

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO



W DRODZE DO PRZYSZŁOŚCI

*Zapał i technologia wspierają
przemysł motoryzacyjny*

Nr 6: Artykuły

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO



3-4

RZUT OKA na RYNEK

U progu epoki pojazdów nowej generacji



5-8

NAJWAŻNIEJSZA jest WYDAJNOŚĆ

AISIN AW Co., Ltd.



9-12

NAJWAŻNIEJSZA jest WYDAJNOŚĆ

Fiat Chrysler Automobiles N.V.



13-14

HISTORIA MITSUBISHI

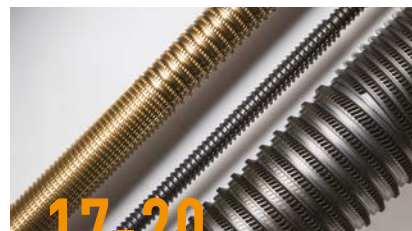
Wspierając rozwój Grupy Mitsubishi - Mitsubishi Materials Corporation -



15-16

FACHOWCY ZABIERAJĄ GŁOS

Poszukując wysokiej wydajności, obalamy dotychczasowe stereotypy - Seria UC51



17-20

Z ARCHIWUM TECHNIKI

Historia przeciągaczy śrubowych o dużej średnicy stosowanych w produkcji automatycznych skrzyń biegów



21-22

O NAS

Sieć logistyczna obsługuje zakłady produkcyjne na całym świecie - Dział Logistyki



23-26

PRZEŁOMOWE TECHNOLOGIE

Narzędzia z systemem odprowadzania wióra

SŁOWO WSTĘPNE



Shinichi Nakamura

Dyrektor Zarządzający
Mitsubishi Materials Corporation
Prezes Advanced Materials &
Tools Company

Nie jest przesadą stwierdzenie, że historia przemysłu motoryzacyjnego nierozzerwalnie spleta się z historią narzędzi skrawających. Przemysł motoryzacyjny rozwijał się dzięki przewidywaniu i zaspokajaniu potrzeb rynku, ale obecnie stoi w obliczu poważnych reform. Trudno przewidzieć, jak będą kształtować się trendy rynkowe za 10 lat i coraz trudniej określić przyszłe trendy nawet w poszczególnych krajach. Producenci narzędzi także staną w obliczu poważnych reform, ponieważ w pojazdach nowej generacji z pewnością zmniejszy się ilość części wykonywanych metodą obróbki wiórowej. To są twarde realia, z którymi producenci narzędzi wkrótce będą musieli się zmierzyć. Jestem jednak zdania, że nawet w tych warunkach będziemy w stanie znaleźć dla siebie szanse. Aby wejść w przyszłość, musimy wykazać się odwagą, gdy dokonujemy odpowiednich wyborów

spośród dostępnych nam alternatyw. Musimy również zastanowić się, co powinniśmy zrobić, aby się do tego przygotować, a potem konsekwentnie podążać tą drogą. Jednocześnie nie możemy zapomnieć o rozwiązaniu bieżących problemów. Problemy, z którymi boryka się obecnie przemysł narzędziowy to m.in. konieczność zwiększenia wydajności o 5% i budowa linii do obróbki silników. Przygotowując się na przyszłość, musimy również pamiętać o dniu dzisiejszym i dostarczać wysokiej jakości towary i usługi.

Nasz magazyn to idealne miejsce, gdzie innowatorzy pracujący nad rozwiązaniami przyszłości, śmiało mogą dyskutować o istniejących i przyszłościowych technologiach obróbki wiórowej za pomocą narzędzi skrawających.



Perspektywa klienta jako wyznacznik do projektowania narzędzi specjalnych

Dziękuję za zainteresowanie numerem 6 magazynu YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO.

Numer 6 jest poświęcony przemysłowi motoryzacyjnemu. Faktem jest, że rozwój naszego segmentu zaawansowanych materiałów i narzędzi był stymulowany w dużej mierze przez postęp w przemyśle motoryzacyjnym. Nasi klienci z branży motoryzacyjnej udzielili nam wielu ważnych wskazówek i uważam, że ich wsparcie odegrało kluczową rolę w rozwoju naszej działalności w tym segmencie.

Silnik samochodowy obejmuje pięć głównych części, tzw. wielką piątkę i większość narzędzi użytych do ich produkcji to narzędzia specjalne. Produkcja narzędzi specjalnych stanowi główne wyzwanie ze względu na konieczność uwzględnienia wielu elementów przy ich projektowaniu, a jednocześnie zastosowaniu najbardziej zaawansowanej dostępnej wiedzy w celu spełnienia wymagań klienta. Przykładowo, czasami ostrzemy płytki skrawające wykorzystywane w pewnych procesach, aby celowo zmniejszyć ich wymiary i wykorzystać je w innych aplikacjach. Projektowanie narzędzi wykorzystywanych w różnych procesach wymaga od nas dokładnej znajomości każdego z tych procesów oraz ilości płytek, które mają być w nich użyte. Narzędzia powinny być również projektowane w taki sposób, aby ułatwić klientowi przeprowadzenie prób odbiorczych po dostawie, ich sortowanie

przed zmontowaniem, dobór i zamawianie przez działy produkcji, technologii oraz zaopatrzenia. W produkcji narzędzi specjalnych przyjmujemy perspektywę naszych klientów.

Nasz magazyn, YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO, to znak firmowy segmentu zaawansowanych materiałów i narzędzi naszej firmy. Wyraża on nasze pragnienie odpowiadania na różnorodne potrzeby naszych klientów w taki sposób, aby produkowane przez nas narzędzia spełniały, a nawet wykraczały poza ich oczekiwania. Staramy się sprostać wyzwaniu, jakim jest produkcja najlepszych specjalistycznych narzędzi dla przemysłu samochodowego. Oprócz szerokiego zastosowania narzędzi specjalnych, wzrosło także zastosowanie narzędzi standardowych. Nasz obszerny katalog obejmuje ponad 30 000 produktów – tak rozległy asortyment, zniechęca klienta do samodzielnego wyboru najbardziej odpowiednich narzędzi i parametrów skrawania. Indywidualny klient wymaga redukcji kosztów obróbki, zwiększenia wydajności, uzyskania gładkiej powierzchni, zastosowania systemu bezpiecznego przetwarzania wiórów, oraz redukcji drgań, hałasu i zadziorów. Aby sprostać tym różnym warunkom, musimy być coraz lepiej przygotowani do dostarczania kompleksowych rozwiązań. Rozwiązania te obejmują szeroki wachlarz usług: seminaria dla młodych inżynierów, testy w warunkach zbliżonych do warunków

w zakładzie klienta, usługi techniczne, takie jak kontrola na linii produkcyjnej oraz proponowanie nowych narzędzi, opracowanych w oparciu o analizę CAE. Nasz Dział Badawczo-Rozwojowy koncentruje się na wydajności poszczególnych produktów, ale świadczymy także usługi doradcze pod konkretnego klienta.

W czerwcu 2017, obok zakładu Gifu, otworzyliśmy Główne Centrum Techniczne w Japonii. Serdecznie zapraszamy klientów z branży motoryzacyjnej do odwiedzenia Centrum i poznać nasze zdolności do dostarczania najlepszych rozwiązań technicznych. Będziemy nadal modernizować i udoskonalać nasze produkty, aby spełniać potrzeby klientów.

Koichi Ikenaga

Dyrektor Generalny
Działu Badawczo-Rozwojowego
Mitsubishi Materials
Advanced Materials & Tools Company



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

U progu epoki pojazdów nowej generacji

Definicje pojazdów nowej generacji i ich 4 główne kategorie

Pojazdy nowej generacji charakteryzują się oszczędnością energii i mniejszym obciążaniem środowiska.

W informatorze Next-Generation Vehicle Guidebook 2016-2017 (wydawanym wspólnie przez japońskie Ministerstwa: Środowiska, Gospodarki, Handlu

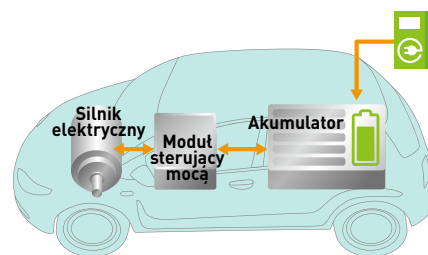
i Przemysłu, Ziemi, Infrastruktury i Transportu), pojazdy nowej generacji definiuje się jako pojazdy przyjazne dla środowiska naturalnego, o wysokiej oszczędności zużycia paliwa i niskiej lub zerowej emisji zanieczyszczeń powietrza, w tym tlenków azotu (NOx) i cząstek

stałych (PM). Istnieją cztery główne kategorie pojazdów nowej generacji: (1) elektryczne, (2) hybrydowe, (3) hybrydowe z możliwością ładowania i (4) zasilane z ogniw paliwowych.

TYP 1

EV: Pojazdy elektryczne

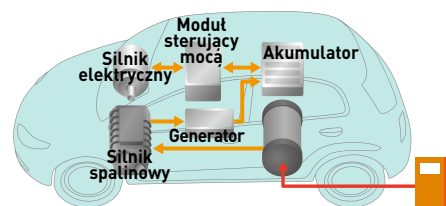
Pojazdy elektryczne (EV) są napędzane silnikiem elektrycznym pobierającym energię ze źródeł zewnętrznych. Nie emitują one CO₂, a poziom hałasu jest znacznie niższy. W porównaniu z pojazdami zasilanymi silnikiem benzynowym, pojazdy elektryczne mają znacznie prostszą konstrukcję i mniejszą ilość części. Części są również mniejsze, dzięki czemu stosunkowo łatwo można zmniejszyć całkowite rozmiary i masę samego pojazdu.



TYP 2

HV: Pojazdy hybrydowe

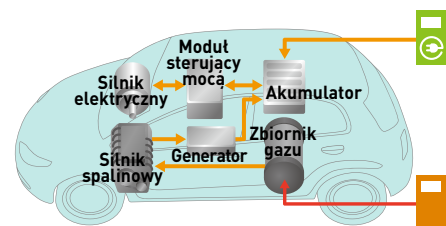
Pojazdy hybrydowe (HV) są napędzane z co najmniej dwóch różnych źródeł. Najczęstszą kombinacją jest silnik benzynowy z silnikiem elektrycznym. Silnik elektryczny pracuje podczas startu i jazdy z małą prędkością, natomiast silnik benzynowy uruchamia się podczas przyśpieszania. Wykorzystując zalety każdego źródła napędu, pojazdy hybrydowe charakteryzują się niskim zużyciem paliwa i niską emisją CO₂.



TYP 3

PHV: Pojazdy hybrydowe z możliwością ładowania PHEV: hybrydowe pojazdy elektryczne z możliwością ładowania

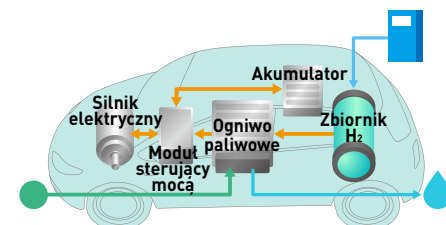
Pojazdy hybrydowe z możliwością ładowania (PHV)/ hybrydowe pojazdy elektryczne z możliwością ładowania (PHEV) są napędzane przez silnik benzynowy i elektryczny, który jest zasilany albo z akumulatora, albo z zewnętrznego źródła energii. Pojazdy PHV i PHEV są napędzane przez silnik elektryczny, który może napędzać pojazd przez określony dystans i nie emituje CO2. Gdy poziom naładowania akumulatora spadnie, włącza się silnik benzynowy, który napędza pojazd i ładuje akumulator, co pozwala na pokonywanie dłuższych dystansów.



TYP 4

FCV: Pojazdy zasilane z ogniw paliwowych

Pojazdy z ogniwami paliwowymi (FCV) są napędzane silnikiem elektrycznym, zasilanym energią wytwarzaną przez ogniwo paliwowe wskutek reakcji chemicznej tlenu z wodorem. Energia elektryczna jest wytwarzana wskutek reakcji chemicznej, a jedynym produktem ubocznym tej reakcji jest woda. Pojazdy te na całym świecie uważane są za pojazdy najbardziej ekologiczne.



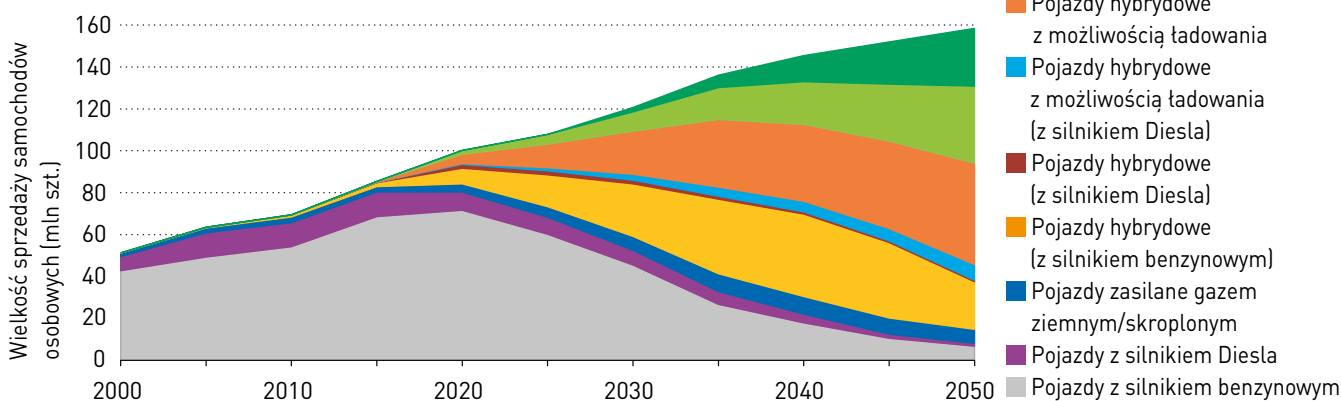
Po roku 2040 wzrośnie udział rynkowy pojazdów EV i FCV

Mimo, że uważa się, że pojazdy nowej generacji to kwestia przyszłości, po raz pierwszy pojazdy te pojawiły się już w roku 1873, a więc wcześniej niż pojazdy benzynowe. Około 1900 roku wielkość produkcji samochodów w USA wynosiła ok. 4 000 sztuk, z czego 40% stanowiły pojazdy elektryczne. Gwałtowna poprawa osiągnięć pojazdów benzynowych oraz ich niższe ceny spowodowały, że ok. roku 1920 pojazdy elektryczne zniknęły z rynku. Dopiero w latach 70-tych znowu pojawiło się zainteresowanie pojazdami elektrycznymi wskutek coraz większego zanieczyszczenia powietrza i obaw o kurczące się zasoby ropy naftowej.

W zakresie badań i rozwoju pojazdów elektrycznych inicjatywę przejęła Japonia, jednak słaba wydajność akumulatora i lepsza technologia oczyszczania spalin w pojazdach benzynowych ostudziły początkowy entuzjazm. Sytuacja zaczęła ulegać zmianie w latach 90-tych, gdy w Kalifornii uruchomiono program pojazdu zeroemisyjnego (ZEV). Skłoniło to głównych producentów samochodów na całym świecie do rozpoczęcia prac nad pojazdami elektrycznymi na pełną skalę. W 1997 roku Toyota, jako pierwszy producent samochodów na świecie, poinformował o wyprodukowaniu pojazdu

hybrydowego, a inni producenci obecnie przyspieszają prace nad opracowaniem i upowszechnieniem pojazdów elektrycznych, hybrydowych, PHV/PHEV i pojazdów typu FCV. Według Międzynarodowej Agencji Energii (IEA), sprzedaż pojazdów napędzanych silnikiem benzynowym i wysokoprężnym osiągnie szczyt w roku 2020, po czym wiodącą rolę zaczyną odgrywać pojazdy hybrydowe PHV/PHEV. Przewiduje się, że po roku 2040 liczba pojazdów z silnikami spalinowymi będzie stale maleć, natomiast wzrośnie liczba pojazdów elektrycznych i FCV.

Przewidywany udział pojazdów nowej generacji w sprzedaży samochodów osobowych na świecie



Źródło: Raport IEA Energy Technology Perspectives 2015



U progu epoki pojazdów nowej generacji

NAJWAŻNIEJSZA
jest WYDAJNOŚĆ



ARTYKUŁ 1

AISIN AW CO., LTD.

Centrum Techniczne

Wspólne opracowanie
innowacyjnych przeliczników
śrubowych

Firma AISIN AW Co., Ltd. ma największy na świecie udział rynkowy w produkcji automatycznych skrzyń biegów (AT). Prace prowadzone w firmie nad rozwojem technologii wykorzystującej przeliczniki śrubowe o dużej średnicy radykalnie zwiększyły wydajność produkcji automatycznych skrzyń biegów. Artykuł ten poświęcony jest nowemu projektowi realizowanemu wspólnie przez firmy Aisin AW i Mitsubishi Materials.

Zdecydowani, aby utrzymać pozycję światowego lidera w produkcji automatycznych skrzyń biegów i rozwoju branży motoryzacyjnej

Firma Aisin AW Co., Ltd., utworzona w 1969 r., będąca producentem automatycznych skrzyń biegów jest spółką córką Aisin Seiki Co., Ltd. i jedną z sześciu największych firm Grupy Aisin. Od czasu opracowania w 1972 roku 3-stopniowej automatycznej skrzyni biegów do układu tylnonapędowego z silnikiem z przodu (FR), firma Aisin AW kontynuowała prace nad produktami wyprzedzającymi trendy rynkowe. Potem, w roku 2006 firma, jako pierwsza na świecie, wprowadziła na rynek 8-stopniowy automat do układu FR, a w 2012 roku 8-biegowy automat



do układu FF, co pomogło jej utrzymać pozycję lidera w branży producentów automatycznych skrzyń biegów.

W 2016 roku obroty firmy osiągnęły 1.2 biliona jenów, z czego 90% stanowiły skrzynie AT. Około 38% automatycznych skrzyń biegów produkowanych przez Aisin AW trafia do firm grupy Toyota, a reszta do ponad 50 producentów samochodów w 15 różnych krajach. W 2012 roku łączna produkcja automatycznych skrzyń biegów przekroczyła 100 mln sztuk. Jako wiodący globalny dostawca skrzyń

AT, Aisin AW pilnie śledzi rozwiązania w zakresie mobilności nowej generacji i rozwija systemy elektroniczne. Wysiłki te zaowocowały w 2004 r. udaną masową produkcją systemu hybrydowego, dzięki czemu firma wyprzedziła innych producentów. "Chcemy stworzyć pojazd, który można obsługiwać nieomal intuicyjnie i taki, który inspirować kierowcę". Dzięki takiemu nastawieniu, firma Aisin AW wciąż przoduje w rozwoju skrzyń AT, aby sprostać i przewyższyć oczekiwania rynku.

Centrum Techniczne Aisin AW kontynuuje rozwój technologii nowej generacji

Centrum Techniczne Aisin AW posiada innowacyjny system produkcyjny, który umożliwia pełną wymianę informacji i współpracę między poszczególnymi komórkami w Dziale Konstrukcyjnym i Technologii Produkcji. To nowe Centrum Techniczne uruchomione w 2011 roku, skupia wszystkie komórki zajmujące się rozwojem technicznym i komercjalizacją skrzyń AT, bezstopniowych skrzyń biegów (CVT) oraz hybrydowych układów napędowych produkowanych w różnych zakładach. Centrum zatrudnia około 3000 pracowników, którzy

pracują nad zwiększeniem możliwości rozwoju technicznego przez zastosowanie innowacyjnego systemu, który kompleksowo integruje wszystkie fazy rozwoju nowych produktów, od planowania, aż po produkcję. Centrum, będące bazą, w której Aisin AW przekazuje swe DNA następnym pokoleniom innowatorów, dysponuje grupą kompetentnych specjalistów, co umożliwia ciągły rozwój produktów. Centrum Techniczne Aisin AW jest dobrze przygotowane do prowadzenia prac nad pojazdami elektrycznymi (EV). Zdaniem

Shinya Sugiura, dyrektora generalnego działu konstrukcji narzędzi w dziale technologii produkcji, "Przewiduje się wzrost korzystania z pojazdów elektrycznych (EV), a kraje przygotowują się do wdrożenia zastrzonych przepisów około 2020 roku. Jako wiodący producent części samochodowych, my także przygotowujemy się na to". Firma Aisin AW rozpoczęła prace nad nowymi systemami, aby przygotować się do nadchodzącej epoki pojazdów elektrycznych.

Wyzwań stojących przed zakładami produkcji części jest tyle, ile jest części

Chociaż Aisin AW dostarcza części producentom na całym świecie, największym klientem firmy jest Grupa Toyota, z którą obroty stanowią około 40% sprzedaży ogółem. Firma Aisin AW powstała jako podmiot "joint venture" utworzony przez Aisin Seiki oraz amerykańskiego producenta części samochodowych, firmę Borg Warner, od której pochodzi litera "W" w nazwie Aisin AW. Kultura amerykańska jest więc mocno zakorzeniona w tej firmie. Harumichi Nakagawa, dyrektor Grupy 1 działu konstrukcji narzędzi w dziale technologii produkcji mówi: "Wciąż na starych rysunkach znajdujemy wymiary podawane w calach".

Mimo, że właściciel samochodu nie widzi automatycznej skrzyni biegów, jest ona tak samo ważna jak silnik i podobnie skomplikowana, ponieważ o płynności jej pracy decydują przekładnie planetarne. Trzy podstawowe materiały wykorzystywane w produkcji skrzyń

biegów, to aluminium na korpus, stal na koła zębate i waty oraz żeliwo na korpus pompy oleju i dyferencjału. Każdy z nich ma inne właściwości i stwarza inne wyzwania podczas produkcji. Każda automatyczna skrzynia biegów zawiera tysiące części, a każda z nich odgrywa ważną rolę w zapewnieniu płynnej i cichej pracy pojazdu. W procesie produkcji automatycznych skrzyń biegów z tak dużą ilością części, wysoko wykwalifikowani inżynierowie, biorący udział w projektowaniu i pracach rozwojowych każdej części, nie mogą czasami uniknąć problemów, ale dzięki swej kreatywności, rezultatem jest najlepszy możliwy produkt. Produkcja każdej przekładni to żmudny proces, w którym nabiera ona ostatecznych kształtów, a wiąże się z tym tyle historii, ile części wchodzi w jej skład.

Zdaniem Shogo Itoh z grupy zakupów materiałowych: "Po silniku, drugą najdroższą częścią każdego samochodu jest skrzynia biegów. Pośredniczy ona

między silnikiem i kierowcą, a im bardziej luksusowy pojazd, tym ważniejsza staje się jej cicha praca. Przed dwudziestoma laty automatyczne skrzynie biegów były prostymi 3-stopniowymi jednostkami, a obecnie są to jednostki 8- lub nawet 10-biegowe. Przy tych osiągnięciach, dopasowanie kół zębatach w ograniczonej ilości miejsca wymaga znacznie większej dokładności obróbki każdej części, niż kiedykolwiek przedtem. Z kolei taka dokładność wymaga zastosowania narzędzi skrawających o najwyższej wydajności i jakości".

Najtrudniejszym aspektem w produkcji automatycznych skrzyń biegów jest zapewnienie, aby całe uzębienie ściśle spełniało tolerancje określone przez projektanta. Sukces wymaga ścisłej współpracy producenta skrzyń biegów i dostawcy narzędzi, takiego jak Mitsubishi Materials, przy tworzeniu nowych technologii obróbki i opracowaniu nowych narzędzi.



Shinya Sugiura

Dyrektor Generalny
Działu konstrukcji narzędzi,
w Dziale technologii produkcji

Harumichi Nakagawa

Dyrektor Grupy
Działu konstrukcji narzędzi, Grupa 1
w Dziale technologii produkcji

Naoto Hattori

Lider zespołu
Działu konstrukcji narzędzi, Grupa 1
w Dziale technologii produkcji

Shogo Itoh

Grupa zakupów materiałowych,
Dział zakupu materiałów i urządzeń
w Dziale Zaopatrzenia

Obróbka skrawaniem to końcowy proces, który ma znaczący wpływ na efektywność paliwową i hałaśliwość

Produkcja skrzyń AT obejmuje szereg procesów. Shinya Sugiura mówi: "Proces obróbki skrawaniem odgrywa kluczową rolę, ponieważ dokładność kót zębatych, które są sercem każdej przekładni, uzyskuje się przed obróbką skrawaniem". Jeśli część nie jest właściwie obrobiona, skrzynia biegów nie osiągnie swych możliwości. Nie jest przesadą stwierdzenie, że technologia obróbki skrawaniem ma decydujące znaczenie dla możliwości produkowania nowoczesnych skrzyń biegów. "O osiągnięciach skrzyni biegów decyduje dokładność całej obróbki, a rezultat tego procesu ma znaczny wpływ na zużycie paliwa i hałaśliwość", mówi Naoto Hattori, lider zespołu grupy 1 w dziale konstrukcji narzędzi.

W zależności od jakości obrabianego materiału i wymaganej obróbki określany jest rodzaj narzędzia, metoda

obróbki cieplnej i rodzaj powłoki, która ma być zastosowana. Ilość kombinacji jest nieograniczona. "Czuję ogromną przyjemność, gdy znajdę najlepszą kombinację, obejmującą m.in. odpowiednie chłodziwo. Często zdarza się, że rozwiązanie tylko jednego problemu w procesie obróbki zwiększa efektywność całej produkcji. Nie ma wątpliwości, że wysoko zaawansowana technologia obróbki stymuluje postęp techniczny firmy Aisin i utrzymanie wysokiej jakości naszych produktów. Zaawansowana technologia obróbki jest jednym z naszych głównych atutów", powiedział Shogo Ito.

Przeciągacze śrubowe o dużej średnicy to precyzyjne narzędzia, często stosowane w obróbce elementów automatycznych skrzyń biegów. Pojedynczy przeciągacz może mieć kilka tysięcy zębów, ale wada tylko w jednym z nich powoduje,

że produkt nadaje się na złom. Hattori mówi: "Gdy stwierdzimy wadę, jej przyczyna musi być koniecznie ustalona". Nakagawa mówi: "Od kiedy zajmuję się obróbką kót zębatych, moje poglądy uległy zasadniczej zmianie. Zaczęłam zastanawiać się nad mechanizmami zjawisk obserwowanych w życiu codziennym i to zmieniło sposób mojego podejścia do życia. Jeden z moich współpracowników zbierał modele samochodów. Dokładnie obserwował wielkość i lokalizację silników i skrzyń biegów i zastanawiał się, w jaki sposób mógłby zastosować swoje spostrzeżenia w technologii motoryzacyjnej, zrównoważenia mas i oporów toczenia. Jego zainteresowanie zabawkami zaskoczyło mnie, ale uświadomiłem sobie, jak ważne jest ustalenie przyczyn nawet bardzo drobnego zjawiska".

Prace nad nowym przeciągaczem o dużej średnicy z uzębieniem śrubowym wspólnie z Mitsubishi Materials

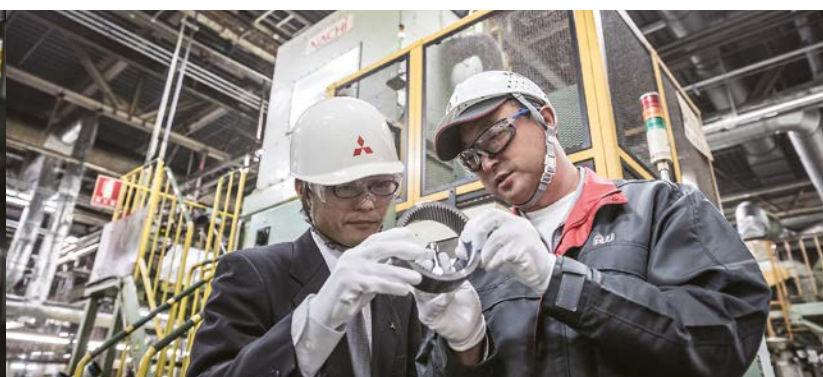
Ostatnio w obróbce kót koronowych przekładni obiegowych, zamiast przeciągaczy z uzębieniem śrubowym, coraz częściej stosuje się metodę tuszczania obwiedniowego (skiving). Nie chcąc stać bezczynnie, patrząc jak doskonale metody obróbki starzeją się, firma Aisin AW wspólnie z Mitsubishi Materials rozpoczęła opracowanie nowego typu przeciągacza z uzębieniem śrubowym. Celem tego

projektu było radykalne zwiększenie wydajności i obniżenie kosztów w stopniu nieosiągalnym przez skiving. Sugiura wyjaśnia, dlaczego na partnera wybrano Mitsubishi Materials: "Myśleli przyszłościowo i byli wyraźnie zmotywowani, aby uczestniczyć w opracowaniu tego nowego narzędzia. Byliśmy niezwykle dumni, że jesteśmy pionierami we wdrażaniu tych przeciągaczy w Japonii. Przy opracowaniu

nowych metod obróbki za pomocą przeciągaczy mieliśmy poczucie misji, czuliśmy także że dzięki swojemu podejściu i szybkiej reakcji, Mitsubishi Materials będzie dla nas najlepszym partnerem".

Wspólny projekt opracowania nowego innowacyjnego przeciągacza o dużej średnicy z uzębieniem śrubowym ruszył w 2013 roku. "Mitsubishi Materials

[Z lewej] **Tatsuya Nagaoka**, Dział konstrukcji i rozwoju, Wydział produkcji narzędzi do obróbki kót zębatych, Zakład Akashi, Mitsubishi Materials Corporation
[Z prawej] **Manabu Kimura**, Grupa 1 ds. konstrukcji narzędzi, Dział konstrukcji narzędzi, Aisin AW Co., Ltd.





udostępniła nam szczegóły produkcji przeciągaczy, których zwykle nie ujawnia się na zewnątrz. Aby przyspieszyć realizację wspólnego projektu, udostępniłmiśmy informacje dotyczące projektowania i podstaw produkcji. Aby osiągnąć nasz cel - znaleźć innowacyjną technologię obniżenia kosztów produkcji automatycznych skrzyń biegów, pracowaliśmy z nimi ręką w rękę na terenie zakładu Mitsubishi Materials w Akashi. Bardzo cenitem sobie ich współpracę i gościnność. "Inżynierowie z obu firm toczyli poważne dyskusje, patrząc na rysunki w pełnej skali, o wymiarach sięgających 2 metrów.

Zdarzały się nawet momenty, gdy dyskusje były bardzo gorące. Trzeba powiedzieć, że od samego początku tego wspólnego projektu występowały spory dotyczące najlepszej drogi postępowania.

W projekcie tym zastosowaliśmy metodę projektowania współbieżnego, którą stosowaliśmy już w Aisin AW. Zaangażowaliśmy personel, który zwykle angażuje się dopiero po zakończeniu etapu projektowania. Jednak niezwykle rzadko stosujemy tę metodę przy udziale zewnętrznego partnera. Liczyliśmy na to, że Mitsubishi Materials będzie

współpracowała z nami tak, jak towarzysze broni w walce o zwycięstwo", mówi Sugiura. "Kluczem do uzyskania wysokiej precyzji było opracowanie technologii pomiarów", kontynuuje. Musieliśmy przewyższyć poziom, który byli w stanie osiągnąć inni producenci, a ponieważ aby pogodzić precyzję z kosztami trzeba pójść na kompromis, trudno było całkowicie uniknąć tarć między obiema stronami. Jednak w duchu kompromisu obie strony zdolały osiągnąć zarówno wysoki poziom, jak i akceptowalny koszt.

Opracowanie przeciągacza o uzębieniu śrubowym, który pozwala na osiągnięcie pięciokrotnie wyższej wydajności w porównaniu z istniejącymi przeciągaczami

W nowo opracowanym przeciągaczu zastosowaliśmy innowacyjną konstrukcję, polerowanie i inne technologie. Oryginalna koncepcja konstrukcyjna powoduje zwiększenie trwałości narzędzia, polerowanie stabilizuje proces regeneracji, a innowacyjna technologia zwiększa dokładność obróbki. Te trzy koncepcje doprowadziły do opracowania prawdziwie przetomowego przeciągacza.

"Dotychczasowo stosowany przeciągacz trzeba było wymieniać codziennie, natomiast nowy ma trwałość pięciu dni. Czas i nakład pracy niezbędny do wymiany przeciągacza był duży i oznaczał zatrzymanie linii produkcyjnej

codziennie na około półtorej godziny. Zmniejszenie częstotliwości wymiany do pięciu dni znacznie zwiększyło wydajność. Mówi się, że rozwój technologii skivingu został opóźniony z powodu naszych prac nad nowym przeciągaczem, ale ja nie zgadzam się z tym. Jeśli ograniczenia techniki przeciągania nie zmieniłyby się, nie trzeba byłoby wyznaczać ambitnych celów dla skivingu. Jednak ponieważ wydajność przeciągania osiągnęła niezwykle wysoki poziom, musimy teraz od nowa zastanowić się, jak metodą skivingu osiągnąć nowy standard. Opracowanie przeciągacza o uzębieniu śrubowym miało pozytywny wpływ na naszą technologię i uhonorowane zostało przyznaniem nagrody za doskonałość produkcji, bardzo cenionej w firmie Aisin AW", mówi Sugiura.

Nakagawa wspominając proces opracowania przeciągacza i osiągnięte wyniki powiedział: "firma Mitsubishi Materials szybko odpowiedziała



[Z lewej] Komponent przed obróbką
[Z prawej] Ten sam komponent po obróbce przeciąganiem

na nasze prośby i pytania, i powitała nas z otwartymi ramionami w swym zakładzie. Towarzyszyli nam w naszych działaniach nad opracowaniem najnowocześniejszej technologii, które zakończyły się pełnym sukcesem".

Obie firmy wiele się nawzajem od siebie uczyły, analizowały wyniki, wspierały się i ciężko krok po kroku pracowały nad pokonywaniem trudności podczas prac. Mitsubishi Materials będzie kontynuować partnerstwo z Aisin AW, wspierając jej pozycję lidera na rynku motoryzacyjnym oraz dalszy rozwój branży.





NAJWAŻNIEJSZA
jest WYDAJNOŚĆ

ARTYKUŁ 2

FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES (FCA)

Zakład FCA w Verrone

Współpraca pomiędzy FCA Group i Mitsubishi Materials

Firma Mitsubishi Materials Corporation (MMC) nawiązała współpracę z europejskim producentem samochodów, firmą Fiat Chrysler Automobiles (FCA) Group, zaopatrując ją w bogaty asortyment rozwiązań dostosowanych specjalnie do ich potrzeb.

Zakład FCA w Verrone produkuje wyroby dla wszystkich marek należących do FCA Group

Zakład FCA w Verrone to baza produkcyjna FCA Group. Zakład, położony w mieście Verrone, w Piemencie, w północnych Włoszech, jest otoczony lasami i polami ryżowymi. Zajmuje on powierzchnię 60 000m², z czego 3 000m² zajmuje magazyn. Główny profil produkcji

to manualne (MT) oraz automatyczne skrzynie biegów z podwójnym suchym sprzęgłem (DDCT), zarówno do samochodów z silnikami benzynowymi, jak i Diesla, dla wszystkich marek należących do FCA Group: Fiat, Alfa Romeo, Jeep, Chrysler i Dodge.

Zakład FCA w Verrone uzyskał w 2015 roku status Gold Level World Class Manufacturing (WCM)

Za bardzo wysoką wydajność produkcji zakład FCA w Verrone otrzymał nagrodę Automotive Lean Production Award, prestiżowe wyróżnienie w branży motoryzacyjnej, a w roku 2015 status Gold Level WCM. Wyróżnienia te zostały przyznane zakładom FCA Group, produkującym samochody Fiat, Chrysler, CNH i Iveco, za plany doskonalenia fabryk. W oparciu o 10 filarów technicznych i 10 filarów zarządczych WCM przyznaje wyróżnienia w zakresie metodologii kompleksowego utrzymania ruchu (TPM), lean manufacturing i zarządzania przez jakość (TQM). Te 10 filarów technicznych to: bezpieczeństwo, analiza kosztów, skoncentrowana poprawa, autonomiczne utrzymanie ruchu i organizacja miejsca

pracy, profesjonalne utrzymanie ruchu, kontrola jakości, obsługa logistyczna/klienta, wczesne zarządzanie urządzeniami, wczesne zarządzanie produktem, energią i środowiskiem oraz rozwój pracowników. Najważniejszym z nich jest analiza kosztów, która obejmuje identyfikację strat i odpadów w procesie produkcji. Projektowanie mające na celu zapewnienie zerowej ilości wypadków przy pracy i w środowisku, zerowej ilości odpadów, strat i wad jakościowych spowodowało redukcję kosztów we wszystkich zakładach. "Jesteśmy dumni z wyróżnienia WCM. Potwierdzenie sukcesu naszych wysiłków zmierzających do osiągnięcia maksymalnej efektywności w całym procesie zarządzania zwiększa naszą motywację do dalszego



doskonalenia wszystkich funkcji zakładu oraz naszych kadr. Otrzymanie wyróżnienia Gold Level oznacza, że usprawnienia, które wprowadziliśmy, były zgodne ze standardem WCM", powiedział Leonardo Rossi, dyrektor zakładu w Verrone. System produkcji zakładu FCA w Verrone jest nieszkodliwy dla środowiska i charakteryzuje się wysoką wydajnością. Zakład jest zlokalizowany na terenie rezerwatu przyrody Barrage w Ticino.

Powody wyboru oddziału MMC (Mitsubishi Materials) we Włoszech przez FCA Group

FCA Group wybrała Mitsubishi Materials ze względu na doskonałą umiejętność pracy zespołowej i znajomość technologii skrawania, która zapewnia osiągnięcie wysokiej wydajności produkcji. Przyznanie wyróżnienia WCM Gold Level nie byłoby możliwe bez pozyskania technologii od Mitsubishi. Marco Rimoldi, dyrektor generalny MMC Italia, wraz z dyrektorem zakładu FCA w Verrone, Leonardem

Rossi, uzgodnili zasady współpracy między obiema firmami, jako dostawcą i nabywcą narzędzi do procesu produkcji. "Rozwiązania dostarczane przez Mitsubishi były praktyczne i łatwe do adaptacji w naszych warunkach, co pozwoliło osiągnąć żądane rezultaty. Dzięki maksymalnemu wykorzystaniu możliwości parku maszynowego, narzędzia pozwoliły nam nie tylko obniżyć

koszty zakupu, ale także zoptymalizować rentowność całego systemu produkcyjnego", powiedział Rossi.

Współpraca FCS Group i Mitsubishi nie ogranicza się jedynie do opracowywania rozwiązań technicznych i dostarczania nowoczesnych narzędzi, ale obejmuje także szkolenie personelu FCA Group. Specjalne programy szkoleniowe,

Zakład FCA w Verrone





Szkolenie prowadzone przez MMC Italia (**Marco Giannini**, Dział wsparcia technicznego i **Daniele Rametta**, Kierownik ds. kluczowych klientów w MMC Italia)

dostosowane do potrzeb poszczególnych zakładów, umożliwiając osiągnięcie celów FCA Group. Wspólnym wysiłkiem Danielle Rametta, kierownika ds. kluczowych klientów w MMC Italia, Marco Giannini z Działu wsparcia technicznego w MMC Italia, Gabriele Raiano, Dyrektora ds. usprawniania procesów w FCA Verrone oraz Mauro Beltrame, Inżyniera technologa w FCA Verrone, w maju 2017 r. zrealizowany został pierwszy program szkoleniowy w FCA Verrone. Program został pozytywnie przyjęty przez uczestniczących w nim 40 pracowników zakładu. "Szkolenia były poświęcone toczeniu stali, czyli materiałowi najczęściej stosowanemu w FCA Verrone", powiedział Giannini z Działu wsparcia technicznego

w MMC Italia. Chodziło nam o to, aby uczestnicy w różnym wieku, o różnym doświadczeniu i wiedzy mogli dobrze zrozumieć prezentowaną technologię. Treść programu obejmowała poziom podstawowy: metody toczenia z użyciem płytek do toczenia, oznaczenia narzędzi zgodnie z ISO, podstawową wiedzę umożliwiającą dobór właściwego narzędzia oraz poziom zaawansowany: stosowane gatunki płytek do toczenia stali konstrukcyjnych i stali obrabianych cieplnie, o wyższej twardości.

Standardowe szkolenie dla określonych grup przyniosło imponujące wyniki. Najskuteczniejsze okazało się osobiste szkolenie, dostosowane do poszczególnych

uczestników. "Wyjątkowa współpraca umożliwiła nam na stworzenie programów dopasowanych do indywidualnych poziomów umiejętności, a uczestnicy byli bardzo zadowoleni z ich treści. Obecnie planujemy opracować programy dla bardziej zaawansowanych uczestników. Takie podejście sprawdziło się" - powiedział inżynier Beltrame. Dyrektor zakładu Rossi dodaje, "Szczególną uwagę przywiązujemy do parametrów eksploatacyjnych narzędzi. Dobre parametry skutkują nie tylko obniżką kosztów, ale także większą efektywnością procesu. Wydłużenie trwałości narzędzi i stabilizacja jego parametrów pomoże nam osiągnąć ambitniejsze cele.

Wyniki osiągnięte przez zakład FCA w Verrone dzięki współpracy z MMC

Podstawowe zalety współpracy między FCA Verrone i MMC to możliwość bezpośrednich uzgodnień między inżynierami i innymi najważniejszymi pracownikami obu firm oraz wspólne testy na linii produkcyjnej w celu identyfikacji problemów i znalezienia rozwiązań. "Spotkaliśmy się z Kierownikiem ds. kluczowych klientów w MMC Italia i zwróciliśmy się do niego z prośbą o pomoc w zwiększeniu trwałości narzędzi do toczenia o 30%. Mieliśmy na myśli rozwiązania polegające na ulepszeniu wytaczadeł, a przygotowania zajęły nam tydzień. Wyniki testów wykazały,

że z powodzeniem można zwiększyć trwałość narzędzia nawet o ponad 50%. To ogromna różnica" - powiedział uśmiechając się kierownik Raiano. "Ja także brałem udział w testach narzędzi, aby sprawdzić ich wydajność i niezawodność", mówi Patrizio Laà, specjalista narzędziowiec w FCA Verrone. "MMC zapewnia elastyczne, dostosowane do naszych potrzeb szkolenia, produkty i usługi techniczne", mówi dyrektor zakładu, Rossi Największym atutem współpracy między FCA Verrone i MMC jest umiejętność identyfikowania problemów oraz systematycznego poszukiwania najlepszych rozwiązań.

Rossi dodaje: "Koniecznością jest dla nas zwiększenie wydajności i szybkości obróbki. Gdy wystąpi problem, musimy podjąć działania, aby w porę znaleźć odpowiednie rozwiązanie. Wiemy także, że standardowymi środkami nie możemy szybko rozwiązać problemów. Dowiódł tego projekt realizowany wspólnie z MMC".



(Od lewej) **Mauro Beltrame** (Inżynier technolog w FCA Verrone),
Gabriele Raiano (Dyrektor ds. usprawniania procesów w FCA Verrone),
Patrizio Lalà (Specjalista narzędziowców w FCA Verrone),
Daniele Rametta (Kierownik ds. kluczowych klientów w MMC Italia)

Specjalne szkolenie dla technologów wiodących (team speakerów)

Programy szkoleniowe oferowane dla FCA Verrone przez MMC są skierowane na doskonalenie kluczowego personelu zakładów produkcyjnych. Zakład FCA Verrone sporo zainwestował w doskonalenie umiejętności team speakerów.

"Stanowisko technologa wiodącego utworzono najpierw w FCA Verrone, a następnie w innych zakładach. Nazwa stanowiska ma na celu odróżnienie go od stanowiska lidera zespołu, przyjętej w zakładach produkujących nadwozia samochodów. Osoba o najwyższych kwalifikacjach spośród pracowników zakładów obróbki skrawaniem jest wybierana jako pośrednik pomiędzy kierownikiem zakładu i operatorem obrabiarki. Technolodzy wiodący mają obowiązek uczestniczenia w programach szkoleniowych, aby zdobyć odpowiednią wiedzę na temat podstawowych narzędzi i procesów obróbki oraz doskonalić swe umiejętności komunikacyjne. Programy MMC były bardzo przydatne, ponieważ zakresy szkoleń były dobrane pod konkretne audytorium. Metodologia WCM wymaga dokonania klasyfikacji personelu odpowiednio do możliwości i specjalizacji, co pozwala nam dobrać do każdego projektu pracowników

o odpowiednich umiejętnościach. Mamy specjalistów o wysokich kwalifikacjach, którzy rozwiązują trudniejsze problemy, natomiast pracownicy w zakładzie zajmują się rutynowymi problemami bezpośrednio na miejscu" powiedział Rossi.

"Zwróciliśmy się do MMC z prośbą o stworzenie nowych programów szkoleniowych, które pozwoliłyby zwiększyć ilość szkolonych osób i podnieść jakość przekazywanej wiedzy. Jeśli chodzi o ilość, chcieliśmy poprawić efektywność podstawowych programów szkoleniowych i podnieść kwalifikacje jak największej liczby pracowników, natomiast w przypadku jakości, chcieliśmy zapewnić bardziej szczegółowe, specjalistyczne programy szkoleniowe dla wybranych, zawierające praktyczne i przydatne treści. Naszym głównym celem jest podniesienie kwalifikacji całego personelu. Chcieliśmy stworzyć system, w którym wszyscy nasi pracownicy umieliby dokładnie identyfikować i analizować problemy na tyle, na ile to możliwe: rozumieć procesy i ich parametry oraz opanować terminologię techniczną niezbędną do wymiany informacji z producentami narzędzi", powiedział Raiano.



NAJWAŻNIEJSZĄ JEST WIJDALNOŚĆ

Oczekiwania FCA Verrone wobec MMC

Usługi świadczone przez MMC w pełni uwzględniają specyfikę FCA Verrone. "Raporty MMC są niezwykle przydatne w wymianie informacji", powiedział Beltrame. Rametta, kierownik ds. kluczowych klientów w MMC Italia dodaje: "Format raportu opracowaliśmy wspólnie, ponieważ najważniejsza jest właściwa komunikacja". Wymiana informacji jest niezbędna do poprawy szybkości i wydajności, które są atutami naszego zakładu. Ponadto firmy wspólnie opracowują aplikację umożliwiającą użytkownikom sprawdzenie stanu wszystkich procesów produkcyjnych za pomocą smartfona.

Współpraca FCA Verrone z MMC jest przykładem doskonałych relacji, pomiędzy producentem narzędzi i klientem, znajdujących odzwierciedlenie w produkcji. "Przy opracowaniu technologii obróbki skrawaniem pragniemy w jak największym stopniu wykorzystać know-how MMC, ich najlepsze rozwiązania i produkty oraz uzyskać wsparcie naszych programów szkoleniowych", powiedział Rossi.

Kierownik ds. usprawniania procesów, Raiano, dodaje na końcu wywiadu: "Znamy firmę MMC od dawna, współpracowaliśmy już w przeszłości poza Włochami

i naprawę mamy o nich bardzo dobre zdanie. Atuty MMC Italia to jakość usług, szybkość reakcji oraz ich aktywność podczas przeprowadzania testów w zakładzie. Nawet jeśli chcemy rozwiązać problemy, które mogą wykraczać poza zwykły zakres usług oferowanych przez MMC, personel MMC podejmuje wszelkie działania, aby nam pomóc. To podejście niespotykane nigdzie indziej".



HISTORIA MITSUBISHI

Część 6

Wspierając rozwój
Grupy Mitsubishi

Mitsubishi Materials

Pierwszego kwietnia 2014 r. firma Mitsubishi Materials przyjęła nowe logo z trzema czerwonymi diamentami. Logo symbolizujące nacisk Mitsubishi Materials Group na ekspansję na rynki zagraniczne, poprzez swoje możliwości technologiczne i ułatwienia płynące z prowadzenia globalnego biznesu. Niniejszy artykuł jest poświęcony historii Mitsubishi Materials Corporation - historii wspierania rozwoju biznesu prowadzonego przez grupę Mitsubishi.

Logo firmy Mitsubishi i korzenie Mitsubishi Materials Corporation

W 1870 r. Yataro Iwasaki, urzędnik domeny Tosa, za jej zgodą założył przedsiębiorstwo żeglugowe o nazwie Tsukumo Shokai. Były to początki Mitsubishi. W 1873 roku nazwa firmy została zmieniona na Mitsubishi Shokai. Yataro, w liście adresowanym do swego brata, Yanosuke, napisał: "Zmieniłem nazwę przedsiębiorstwa z Tsukumo Shokai na Mitsubishi Shokai. Logo firmy to ▲". Był to początek logo, które stało się synonimem niezawodności. Korzeniem tego logo stały się trzy diamenty zdobiące flagi na statkach Tsukumo Shokai. Znak firmy jest graficznym połączeniem dwóch herbów rodowych: rodziny Iwasaki - trzech nakładających się na siebie rombów oraz rodziny Yamanouchi z klanu Tosa - trzech liści dębu.

W tym samym roku Yataro rozwinął działalność wydobywczą, zakupił kopalnię Yoshioka i rozpoczął działalność w zakresie rafinacji metali. W ten sposób, podobnie jak pierwsza działalność

żeglugowa, wydobywanie węgla i minerałów stało się głównym filarem działalności firmy. Stały się one fundamentem Mitsubishi Materials Corporation.

Firma Mitsubishi Mining Co., Ltd. została założona w celu prowadzenia kopalń Mitsubishi

W 1908 r. firma Mitsubishi Shokai wprowadziła system dywizyjny dla przedsiębiorstw wydobywczych, bankowych i stoczniowych, w którym każdy rodzaj działalności posiadał niezależny, samodzielny system księgowy. W okresie Meiji (1868-1912) wdrożenie tego systemu w poszczególnych przedsiębiorstwach zarządzanych przez centralę było bardzo zaawansowanym rozwiązaniem. Dodatkowo, aby podjąć działalność w innych branżach, firma Mitsubishi tworzyła przedsiębiorstwa zależne. Niezależny stał się one w okresie Taisho (1912-1926) i stały się głównymi członkami Mitsubishi Kinyokai - grupy obejmującej 28 przedsiębiorstw.

Równoległe z tymi zmianami w 1918 r. utworzono przedsiębiorstwo Mitsubishi Mining Co., Ltd., które przejęło od Mitsubishi dywizję wydobywania węgla i minerałów oraz aktywa Instytutu Badawczego Górniczego, który obsługiwał działalność wydobywczą. Nowe przedsiębiorstwo było prekursorem Mitsubishi Materials Corporation. Firma Mitsubishi Mining rozpoczęła działalność w branży narzędzi skrawających w 1942 r., a w 1944 r. rozpoczęła masową produkcję wyrobów metalurgii proszków. Dodatkowo, w 1945 roku rozpoczęła produkcję specjalnych stopów miedzi. Dynamiczny rozwój działalności leżał u podstaw obecnej firmy Mitsubishi Materials.

Na mocy ustawy o dekoncentracji, dywizje węgla i metali Mitsubishi Mining Co., Ltd. zostały podzielone

Firma Mitsubishi Mining Co., Ltd. przechodziła trudny okres w 1947 roku, dwa lata po zakończeniu II wojny światowej. W ramach amerykańskiej



Yataro Iwasaki, założyciel Tsukumo Shokai, prekursora Grupy Mitsubishi.



Wiadro na wodę wykonane przez Tsukumo Shokai (w listopadzie 1872 r.). Już wtedy wykorzystywany był znak trzech diamentów.



Działalność polegająca na wydobywaniu węgla i minerałów w latach 80-tych XIX wieku rozwijała się i stała się głównym rodzajem działalności grupy Mitsubishi (na zdjęciu kopalnia Takashima).



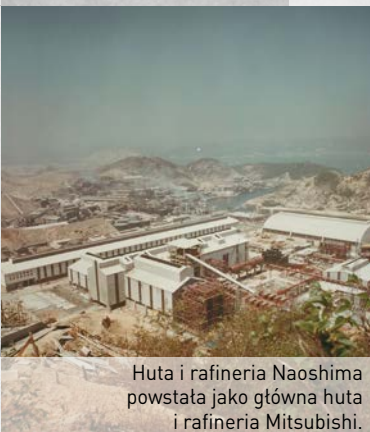
Należąca do rodziny cesarskiej kopalnia Sado, sprzedana przez rząd przedsiębiorstwu Mitsubishi Goshi Kaisha.



Kopalnia na wyspie Hashima, potocznie zwanej Gunkan-jima.



Instytut Badawczy Górnictwa (ok. roku 1920)/ Masową produkcję wyrobów metalurgii proszków rozpoczęto w roku 1944.



Huta i rafineria Naoshima powstała jako główna huta i rafineria Mitsubishi.



W roku 1950 dywizja metali oddzieliła się od Mitsubishi Mining Co., Ltd. tworząc Taihei Mining Co., Ltd. Zdjęcie prezentuje ogłoszenie w gazie o rozdzieleniu.



Huta w Osace - rok 1906.



Przedsiębiorstwo Mitsubishi Mining Co., Ltd. przejęto dywizję wydobycia metali od Mitsubishi (poprzednika Mitsubishi Cement Corporation). Zdjęcie przedstawia zakład Kiusiu, Oddział produkcyjny Kurosaki.

polityki okupacyjnej uchwalono ustawę o dekoncentracji nadmiernych potęg gospodarczych, aby rozwiązać duże kartele finansowe. Celem stało się Mitsubishi Mining, które dysponowało w tym czasie kapitałem w wysokości 407,4 mln jenów, 46 zakładami, w tym 17 kopalniami, 20 zakładami wydobycia metali i 9 innymi obiektami, m.in. hutami, o rocznych obrotach wynoszących 4,4 mld jenów i zatrudniającymi łącznie 69 672 pracowników.

Pierwszego kwietnia 1950 roku dywizja Mitsubishi Metal Mining oddzieliła się całkowicie i dała początek przedsiębiorstwu Taihei Mining Co., Ltd. Podział ten był dla firmy bardzo bolesny, jednak zarówno Mitsubishi Mining jak i Taihei Mining kontynuowały działalność jako niezależne firmy. W 1973 roku Mitsubishi Mining połączyła się z Mitsubishi Cement Corporation i Hokoku Cement, dając początek Mitsubishi Mining & Cement Co., Ltd. W 1952 roku zmieniono nazwę Taihei Mining's na Mitsubishi Metal Mining Co., Ltd.,

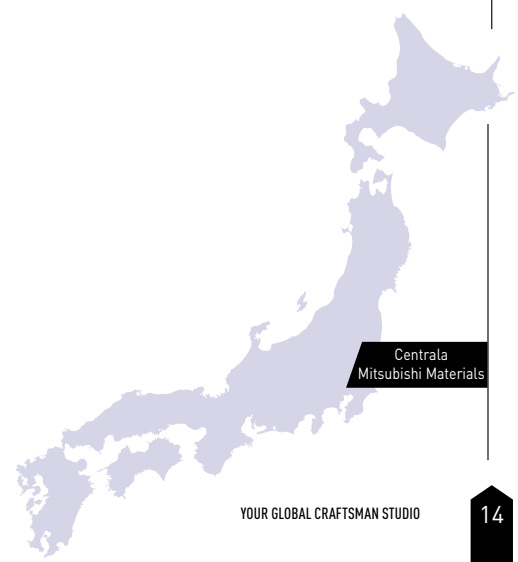
a w 1973 roku ponownie zmieniona na Mitsubishi Metal Corporation, aby rozpocząć nową fazę działalności.

Powstanie Mitsubishi Materials Corporation

Pierwszego grudnia 1990 r. Mitsubishi Metal i Mitsubishi Mining & Cement połączyły się, tworząc Mitsubishi Materials Corporation. Czterdzieści lat po rozdzieleniu dywizji węgla i metali tworzących Mitsubishi Mining, w roku 1950 miała miejsce ponowna fuzja obu przedsiębiorstw. Fuzja ta zaowocowała ugruntowaniem się pozycji Mitsubishi Materials jako kompleksowego producenta materiałów, posiadającego technologię i produkty z wielu dziedzin, w tym hutnictwa, produkcji cementu, narzędzi skrawających, stopów, ceramiki, chemikaliów, krzemu, paliw, materiałów budowlanych i energetyki jądrowej.

Główne przedsiębiorstwo z Grupy Mitsubishi - Mitsubishi Materials, które odziedziczyło aktywa, technologię

i charakter firmy wydobywczej, rozpoczęło dynamiczny rozwój swej działalności. Zgodnie z filozofią Grupy Mitsubishi Materials: "Stużyć ludziom, społeczeństwu i Ziemi", firma dba o swe aktywa i tradycję, wykorzystując swą oryginalną technologię do tworzenia nowych materiałów dla ludzi, społeczeństwa i ziemi, dążąc do bycia liderem w tworzeniu społeczeństwa opartego o sprawny cykl materiałowy.



Centrala Mitsubishi Materials



Fachowcy zabierają głos

Część 7

Makoto Nishida:
Grupa ds. technologii powłok, Centrum
Badawczo-Rozwojowe Materiałów
i Powłok, Dział Badawczo-Rozwojowy
(Zatrudniony od 2000 roku)

Tetsuhiko Honma:
Grupa ds. Projektowania i Produkcji,
Wydział Produkcji Płytek,
Zakład Tsukuba
(Zatrudniony od 1997 roku)

Hisashi Hara:
Grupa ds. Technologii Produkcji,
Dział Technologii Produkcji,
Zakład Tsukuba
(Zatrudniony od 2002 roku)

Obróbka tokarska:
Powłoka CVD
Super gładka powierzchnia

Poszukując wysokiej wydajności, obalamy
dotychczasowe stereotypy w branży

Seria UC51

Bezpośrednio po wprowadzeniu na rynek serii UC51 w 2005 roku sprzedaż miesięczna przekroczyła 1 milion sztuk. Kosztem rezygnacji z możliwości identyfikacji zużytych narzędzi, priorytetem stało się dla nas osiągnięcie najwyższej wydajności skrawania. Osiągnięta wydajność skrawania uciszyła wszystkich tych, którzy nalegali na utrzymanie funkcji identyfikacji. Przyjrzyjmy się historii prac nad opracowaniem niezwykle gładkiej powłoki koloru czarnego.



UC5105/5115

MC5005/5015

Jak można uzyskać
bardzo wysoką gładkość
powierzchni?

- Czy mógłby nam Pan podać trochę informacji
o pracach nad opracowaniem serii UC51?

Hara: Seria UC51 została wprowadzona na rynek w 2005 roku. Ugruntowaną pozycję rynkową miały już podobne produkty innych producentów, z wygładzaną powierzchnią natarcia (wykończenie na czarno). Aby być konkurencyjni, musieliśmy zaoferować znacznie wyższą wydajność skrawania. Braliśmy pod uwagę wygładzenie całej powierzchni płytki, ponieważ ograniczając się tylko do powierzchni natarcia nie zwiększylibyśmy wydajności w maksymalnym stopniu.

Nishida: Również nasi konkurenci zdawali sobie z tego sprawę. Udoskonalenie procesu wygładzania spowodowałoby zwiększenie wydajności produkcji płytek i umożliwiło identyfikację zużytych naroży. Uwzględniając koszty produkcji i późniejszą łatwość użytkowania oraz wydajność, musieli brać pod uwagę całą powierzchnię płytki.

Honma: Znaczne wydłużenie trwałości narzędzia można osiągnąć dzięki poprawie odporności na zużycie i na wykruszenia. Kluczem do osiągnięcia obu celów było połączenie technologii obróbki powierzchni i nanoszenia powłok. Przed zastosowaniem polerowania hydrodynamicznego na mokro przeanalizowaliśmy wiele technologii obróbki powierzchni. Na szczęście, urządzenie do polerowania hydrodynamicznego mieliśmy na miejscu. Łatwo mogliśmy sprawdzić wiele elementów, co pomogło nam na różnych etapach prac i doprowadziło do przełomu.

Hara: Całkowite usunięcie złotej powłoki tak, aby wszystkie powierzchnie płytki były czarne, oznaczało brak możliwości znakowania zużytych naroży. Na początku prac większość naszych handlowców była przeciwnych temu pomysłowi, co utrudniało postęp prac.

Nishida: Owszem, możliwość rozpoznawania zużytych naroży jest bardzo ważna. Jednak moim zdaniem lepiej było dla naszych klientów, aby zaoferować im znacznie wyższą wydajność skrawania. Kiedy stwierdziliśmy że wprowadzenie nowych technologii obróbki powierzchni i pokrywania poprawia wydajność bardziej niż oczekiwaliśmy, negatywne opinie na temat czarnego koloru płytek stopniowo stały.

Honma: Gdy otrzymaliśmy wyniki testów przedsprzedażowych uznaliśmy, że nasza decyzja była słuszna. Klienci zgłaszali, że identyfikacja zużytych krawędzi była trudniejsza, ale w zamian za to cieszyli się z wyższej wydajności skrawania.

Hara: Testy w kraju wykazały trzykrotne zwiększenie wydajności skrawania w stosunku do dotychczasowych produktów. W wyniku naszych prac uzyskaliśmy najlepsze wyniki w branży, dzięki czemu śmiało mogliśmy rozpocząć sprzedaż płytek z czarną, super gładką powłoką.

- Jakie były wyzwania podczas prac rozwojowych?

Honma: Gdy na początku prac omawialiśmy nasze pomysły. Mój przełożony powiedział mi, że materiał ma być miękki i sprężysty. Dokładnie pamiętam, że byliśmy zaskoczeni, tym co nam sugerował.

Hara: Wszyscy zastanawialiśmy się, w czym rzecz. Mówiliśmy o narzędziu skrawającym, a poproszono nas o opracowanie czegoś, co jest miękkie i sprężyste, a nie twarde.

Nishida: Jednak po sprawdzeniu jakości i struktury narzędzia okazało się, że rzeczywiście jest ono bardziej sprężyste od innych gatunków, a z technicznego punktu widzenia bardziej trwałe i wszechstronne.

Znakomita wydajność zyskała ogromną popularność

- Czy oczekiwał Pan, że ten gatunek będzie aż
tak wielkim hitem?

Hara: Byliśmy oczywiście przekonani co do jakości, ale nie spodziewaliśmy się, że będzie się cieszył aż tak dużą popularnością.

Nishida: Wzrostowi sprzedaży sprzyjał gwałtownie rosnący rynek obróbki żeliwa w Chinach. Na rynku chińskim wiadomości są przekazywane z ust do ust i jeśli klient kupi produkt, dobra opinia o nim rozchodzi się bardzo szybko.

Honma: Ponieważ dysponowaliśmy tylko jednym urządzeniem do polerowania hydrodynamicznego, nie mogliśmy nadażyć za popytem. Oczywiście, gotowi byliśmy zwiększyć produkcję, aby ten popyt zaspokoić. Byliśmy bardzo zadowoleni z tego, co osiągnęliśmy.

Nishida: Kluczem do sukcesu było opracowanie technologii obróbki powierzchni (polerowania hydrodynamicznego) oraz technologii pokrywania, która umożliwiłaby zastosowanie tej metody wykończenia powierzchni. Byliśmy bardzo zaskoczeni, gdy naocześnie przekonaliśmy się, że połączenie dwóch różnych technologii może przynieść tak dobre wyniki. Te doświadczenia były dla mnie osobiście bardzo cenne.

- Następnie wprowadziliśmy na rynek serię
MC50, będącą następcą serii UC50.

Nishida: Oczywiście w opracowaniu serii MC50 dużą rolę odegrał postęp techniczny u naszych konkurentów, ale chcieliśmy także opracować narzędzia do obróbki żeliwa sferoidalnego, które ma wyższą twardość od typowych żeliw i zaproponować płytki z węglików spiekanych z powłoką CVD klientom, którzy wykonują obróbkę żeliw płytkami ceramicznymi.

Honma: Wydajność serii MC50 przy obróbce żeliwa sferoidalnego FCD700 jest wyjątkowa.

Nishida: Powłoka środkowej warstwy MC5015 została znacznie ulepszona, aby zachować wydajność podczas obróbki przerywanej, a trwałość narzędzia w porównaniu z dotychczasowym produktem wzrosła 2-3 krotnie. Po raz pierwszy w serii MC50 zastosowaliśmy także naszą opatentowaną technologię TOUGH-Grip (poprawa parametrów powłoki).

- Czy jest coś, co chcielibyście przekazać
naszym czytelnikom?

Hara: Gdy zaczynałem pracę w zespole opracowującym serię UC51, był to dopiero mój drugi rok pracy w Mitsubishi Materials. Chociaż musieliśmy pracować nad wieloma parametrami, priorytetem była wydajność skrawania. Chcę powiedzieć młodym pracownikom, aby się nie poddawali. To klucz do sukcesu.

Nishida: Dla pracownika badawczo-rozwojowego kluczowe jest odkrywanie zasad rządzących każdym zjawiskiem. Jeśli je zrozumiemy, możemy zastosować je przy opracowywaniu kolejnych produktów.

Hara: W tamtym czasie analiza była prowadzona w skali mikrometrów, obecnie mówimy o nanometrach. W dążeniu do uzyskania najwyższej wydajności w danej branży istotny jest zapał, a do analizy logicznej konieczna jest zimna głowa.

Nishida: Opracowując serie UC51 i MC50 koncentrowaliśmy się przede wszystkim na wydajności skrawania. Uwzględniając wygodę użytkownika, braliśmy pod uwagę znakowanie naroży, jako miarę ułatwiającą określanie wydajności. Obecnie wygodą użytkownika stała się kryterium równie istotnym jak wydajność skrawania i jest zawsze uwzględniana w naszych pracach badawczo-rozwojowych.

Honma: Pragniemy rozwijać technologię obróbki powierzchni, do której doszliśmy prowadząc prace nad serią UC51 i zastosować ją do szerokiej gamy innych produktów.

Z ARCHIWUM TECHNIKI



Historia przeciągaczy o dużej średnicy z uzębieniem śrubowym do obróbki automatycznych skrzyń biegów

Narzędzia o dużej średnicy stosowane w przemyśle motoryzacyjnym

Przekładnie planetarne są głównym komponentem automatycznych skrzyń biegów (AT). Przejście z manualnych do automatycznych skrzyń biegów wymagało usprawnień w ich produkcji. W tym celu opracowano przeciągacz o dużej średnicy z uzębieniem śrubowym. Przeciągacz z uzębieniem śrubowym zapewnia stałą jakość wymaganą w trakcie całego procesu - od obróbki zgrubnej po wykańczającą. Rozmawialiśmy z personelem Wydziału produkcji narzędzi skrawających do obróbki kół zębatych na temat historii jego rozwoju, w tym o innowacyjnych produktach opracowanych przed globalną konkurencją.

Z ARCHIWUM TECHNIKI

Z BLISKA

Co to jest przeciąganie?

Przeciąganie to technologia obróbki umożliwiająca uzyskanie specjalnych kształtów powierzchni wewnętrznych cylindrycznego otworu, np. wielowypustów i rowków wpustowych. Kształt ostrza przeciągacza jest podobny do kształtu otworu w materiale. Kształt zębów jest kształtowany podczas przesuwu narzędzia wzdłuż osi. Geometria końcowej części przeciągacza odpowiada geometrii gotowego detalu. W ten sposób cały proces obróbki zębów, od zgrubnej po wykańczającą jest wykonywany jako jeden proces.

Stworzenie najlepszych warunków skrawania dla poszczególnych

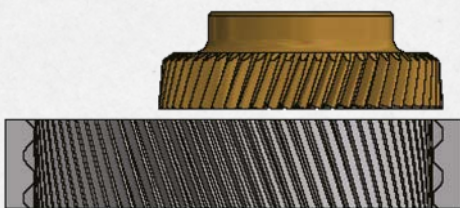
etapów obróbki precyzyjnych uzębień: zgrubnej, półwykańczającej i wykańczającej, w jednym przejściu narzędzia, znacznie zwiększa wydajność obróbki.

Charakterystyka procesu przeciągania**Możliwość precyzyjnej obróbki uzębień wewnętrznych**

Cechy przeciągaczy z wieloma zębami, o stopniowo zmieniającym się kształcie, od zębów do obróbki zgrubnej po zęby do obróbki wykańczającej:

- Łatwość procedury przeciągania przeciągacza przez przedmiot obrabiany na przeciągarce skraca wymagany czas obróbki.

- Ostrość i precyzja krawędzi skrawających przeciągacza ma bezpośredni wpływ na dokładność przedmiotu obrabianego. Im wyższa dokładność przeciągacza, tym wyższa uzyskana jakość powierzchni i dokładność wymiarów gotowego wyrobu.
- Istnieje także możliwość obróbki skomplikowanych kót osiowych, np. z uzębieniem spiralnym.
- Ze względu na fakt, że wielkość naddatku na ząb i całkowity naddatek można określić na etapie projektowania przeciągacza, operator obrabiarki nie musi mieć specjalnie wysokich kwalifikacji.
- Nacisk wytwarzany przez siły skrawania powoduje pewne mocowanie przedmiotu obrabianego i nie są konieczne specjalne uchwyty montażowe.

Wiórkowanie

- Obróbka wymaga więcej czasu.
- Trudność obróbki otworów o skomplikowanych kształtach

Przeciąganie

- Możliwość wysokodokładnej obróbki w bardzo krótkim czasie
- Łatwa obróbka otworów o skomplikowanych kształtach
- Łatwa operacja, nie wymagająca wysokich umiejętności technicznych
- Wysoka dokładność powierzchni i wymiarów
- Krótki czas obróbki, co jest korzystne w produkcji masowej

1

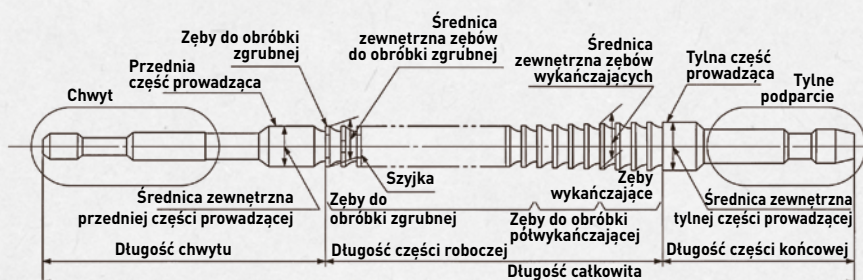
1962 ~

Uruchomienie zakładu Akashi

Po roku 1955 szybki rozwój japońskiego przemysłu wytwórczego pobudził zapotrzebowanie na narzędzia do obróbki skrawaniem. Aby sprostać temu zapotrzebowaniu, w 1962 roku Mitsubishi Materials uruchomiło zakład w Akashi. Zakład ten posiadał

wiele najnowocześniejszych urządzeń do prowadzenia niektórych procesów, np. polerowania i hartowania. Dysponował także przyrządami kontrolno-pomiarowymi, niezbędnymi w produkcji narzędzi skrawających takich jak wiertła, frezy trzpieniowe,

rozwiertaki i przeciągacze. Spodziewano się, że zwłaszcza przeciągacze będą poszukiwane przez klientów, ponieważ umożliwiają dokładną i wydajną obróbkę uzębień. Dlatego też od samego początku w Mitsubishi Materials rozpoczęto produkcję przeciągaczy.



Rys. 1 Nazwy części przeciągacza do powierzchni wewnętrznych



2

1990 ~

Szybkie wprowadzanie automatycznych skrzyń biegów zwiększyło zapotrzebowanie na przeciągacze

Wraz ze wzrostem produkcji automatycznych skrzyń biegów w latach 90-tych, należało zwiększyć wydajność produkcji przekładni planetarnych, które mają względnie dużą średnicę. Przed zastosowaniem przeciągaczy, uzębienia obrabiano za pomocą frezów. Obróbka uzębień kół zębatach obejmuje trzy operacje: obróbkę zgrubną, półwykańczającą i wykańczającą, co trwa około 2 do 3 minut na sztukę. Przeciąganie wymaga maksymalnie 30 sekund na sztukę, co oznacza 4- do 6-krotne zwiększenie wydajności. Oprócz tego, przeciąganie zapewnia znacznie wyższą dokładność

w porównaniu z frezowaniem, a obejmuje tylko jedną prostą operację przeciągnięcia narzędzia przez przedmiot obrabiany na przeciągarce.

Aby w pełni wykorzystać te zalety, w Mitsubishi Materials rozpoczęto prace nad przeciągaczem o dużej średnicy z uzębieniem śrubowym - bardziej zaawansowanym modelem istniejącego przeciągacza do wielowypustów. Pierwszy prototyp był zestawem złożonym z sekcji głównej do obróbki zgrubnej z ostrzami do obróbki krawędzi zewnętrznych oraz sekcji wymiennej (nasadzonej)

z ostrzami do obróbki wykańczającej. Ze względu na duże rozmiary, nie było w tym czasie wystarczająco precyzyjnego przyrządu pomiarowego co oznaczało, że prototyp należało rozdzielić na sekcję główną i wymienną. Detal obrabiany ma dokładnie taki kształt, jak kształt części kalibrującej przeciągacza. W przypadku przeciągacza składanego trudno było uzyskać żadaną dokładność. Producentom automatycznych skrzyń biegów dostarczono kilka prototypów, jednak większość została zwrócona ze względu na małą dokładność. W przypadku przeciągacza składanego dokładność ostrzy w wymiennej sekcji wykańczającej bezpośrednio przekłada się na dokładność uzębienia. Wymagało to dokonywania mikronowej regulacji kształtu ostrza w sekcji nasadzonej. Firma Mitsubishi, stosując metodę prób i błędów, podjęła się udoskonalenia ostrza i w 1995 r. osiągnięto stabilną dokładność.

3

2000 ~

Skonstruowanie innowacyjnego urządzenia pomiarowego przyczyniło się do powstania pierwszego na świecie jednoczęściowego przeciągacza

W latach 90-tych Mitsubishi Materials uruchomiła masową produkcję przeciągaczy składanych, a jednocześnie rozpoczęła opracowanie przeciągacza nowego typu, którego sekcja główna i nasadzana stanowiły jedną całość. Ze względu na brak przyrządu do pomiaru dokładności zębów przeciągacza jednoczęściowego, niemożliwe było precyzyjne ostrzenie zębów. Przeciągacz z uzębieniem śrubowym, używany w produkcji przekładni planetarnych do automatycznych skrzyń biegów, ma średnicę zewnętrzną $\varnothing 100 - 180$ mm i długość całkowitą 1 500 - 2 000 mm. To spowodowało konieczność zastosowania konstrukcji składanej, z sekcją nasadzaną, której uzębienie musiało być bardzo precyzyjne, ale dzięki mniejszym wymiarom, możliwy był precyzyjny pomiar za pomocą urządzenia do pomiaru kół zębatach. Jednak precyzyjny pomiar dużego, jednoczęściowego przeciągacza wymagał skonstruowania nowego urządzenia pomiarowego. Inżynierowi

Mitsubishi Materials udało się stworzyć innowacyjne urządzenie, własnej konstrukcji, do pomiarów kształtu uzębienia. Była to pierwsza na świecie próba, a za to osiągnięcie Mitsubishi Materials przyznano nagrodę Encouragement Prize Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Japońskich. Konstruktor przeciągacza otrzymał tytuł doktora inżyniera na Wydziale Inżynierii Mechanicznej na Uniwersytecie Osaka. Wyniki jego badań można podsumować następująco: "Precyzyjne szlifowanie uzębienia używanych w przekładniach zębatach czołowych i skośnych wymaga pomiaru błędów ściernicy i uzębienia, analizie danych, stworzenia automatycznego programu korekcji błędów i natychmiastowej informacji zwrotnej do szlifierki. Połączenie tych systemów w całość może zapewnić żadaną precyzję szlifowania uzębienia".

Zastosowanie nowego urządzenia własnej konstrukcji, do pomiarów kształtu uzębienia na szlifierce CNC, umożliwiło szlifowanie kształtu zębów



jednoczęściowego przeciągacza o wysokiej precyzji. To doprowadziło do skonstruowania pierwszego na świecie przeciągacza o dużej średnicy z uzębieniem śrubowym. Ten jednoczęściowy przeciągacz pozwala na znaczne zredukowanie kosztów produkcji poprzez wykonanie sekcji głównej razem z sekcją wymienną i precyzyjną obróbkę uzębienia. Oprócz tego istnieje możliwość optymalizacji sił skrawania działających na każde ostrze, co zmniejsza zużycie ściernicy i zwiększa trwałość przeciągacza i wydłuża czas do kolejnego ostrzenia. Poza tym, demontaż, ponowny montaż i regulacja sekcji nasadzonej, konieczna do ponownego ostrzenia przeciągacza składanego, jest zbędna w przypadku przeciągacza jednoczęściowego, co także obniża koszty. Te zalety spotkały się z zadowoleniem naszych klientów, a redukcja prac związanych z ostrzeniem znajduje szczególne uznanie u zagranicznych producentów automatycznych skrzyń biegów.

4

2010 ~

Ustalanie dalszych celów

Równocześnie z pracami nad przeciągaczem jednoczęściowym, w Mitsubishi Materials prowadzono prace nad udoskonaleniem przeciągaczy składanych. Typy rowków obejmują rowki pierścieniowe (prostopadłe do osi) oraz rowki spiralne (pod kątem do osi). Przeciągacze z rowkiem pierścieniowym mają krótszą trwałość, ponieważ występuje tu znaczne zwiększenie sił skrawania. Rowek śrubowy charakteryzuje się mniejszymi obciążeniami podczas skrawania, co zwiększa precyzję kształtu uzębienia i trwałość narzędzia, wymaga jednak specjalnego oprzyrządowania do ostrzenia.

Istnieją trzy typy przeciągaczy składanych. W pierwszym sekcja główna i nasadzana ma rowek prostopadły do osi. W drugim sekcja główna ma rowek prostopadły do osi,

a sekcja nasadzana ma rowek spiralny. W trzecim, obie sekcje przeciągacza mają rowek spiralny. Różnice mogą być także w liczbie rowków. Przykładowo, liczba ostrzy w sekcji głównej jest zmniejszona do 4-6, natomiast w sekcji nasadzonej zwiększona do 8-10, co poprawia ostrość narzędzia.

Przeciągacz jednoczęściowy również występuje w tych samych trzech typach. Przedmiotem prac inżynierów Mitsubishi był przeciągacz o innej konstrukcji ostrzy zarówno w sekcji głównej, jak i w sekcji nasadzonej.

Produkcja precyzyjnych przeciągaczy wymaga rygorystycznej kontroli temperatury podczas ostrzenia. Ponieważ ostrzenie wymaga znacznej ilości czasu, temperatura musi być utrzymywana w wąskim zakresie, aby zapobiec ekspansji cieplnej



szlifiarki, co mogłoby spowodować zmiany wpływające na dokładność podziałki ostrzy produktu finalnego. Mitsubishi Materials kontynuuje prace nad produkcją przeciągaczy o jeszcze wyższej jakości i precyzji, redukując jednocześnie nawet niewielkie zmiany temperatury.

Typ z rowkiem skrętnym (pod kątem do osi)



Typ z rowkiem pierścieniowym (prostopadłym do osi)



Patrząc wstecz na historię przeciągaczy śrubowych

Nishikawa: Wydział produkcji narzędzi skrawających do obróbki uzębień, wykonujący przeciągacze, utrzymuje bliskie kontakty z klientami. Ponieważ narzędzia skrawające są przeznaczone dla naszych klientów, ich opinie i problemy występujące podczas eksploatacji są dla nas bardzo ważne. Zdarzają się reklamacje, które traktujemy bardzo poważnie; ale oprócz rozwiązywania ewentualnych problemów ważne jest dla nas, aby konstruować narzędzia, które będą dla nich jeszcze bardziej przydatne. Ta filozofia jest podstawą naszego rozwoju.

Kohno: Produkcja precyzyjnych narzędzi nie zawsze odpowiada

oczekiwaniom teoretycznym. Jest to chyba najprzyjemniejsza strona produkcji przeciągaczy. Wykonywaliśmy już przeciągacze śrubowe o dużej średnicy i o długości ponad 2 metrów. Nawet mała różnica konstrukcji ostrzy przeciągacza ma duży wpływ na precyzję produktu finalnego. Przykładowo, nieznaczne dogładzenie krawędzi skrawających wykonane ręcznie, czasami zwiększa dokładność całego procesu. Trudno wyjaśnić to teoretycznie i nie każdy umie to zrobić w praktyce. Dlatego ważne jest, aby takie precyzyjne narzędzia można było korygować w taki sposób.



[Z lewej] **Mitsuo Nishikawa**, Dyrektor generalny, Wydział produkcji narzędzi skrawających do obróbki uzębień

[Z prawej] **Kensuke Kohno**, Kierownik, Wydział produkcji narzędzi skrawających do obróbki uzębień, Dział konstrukcji i rozwoju

O NAS

Dział logistyki

Rozmowa
z menadżerem

Eiji Koga

Dyrektor generalny działu logistyki

Za cel postawiliśmy sobie dostarczenie produktów wszystkim klientom na całym świecie w ciągu 24 godzin

Sieć logistyczna, obsługująca zakłady produkcyjne na całym świecie

Mitsubishi Materials szybko i skutecznie dostarcza ponad 40 000 produktów do klientów na całym świecie, korzystając z pięciu globalnych centrów logistycznych.

Jednolity system zarządzania zapasami w globalnej sieci

Mitsubishi Materials sprzedaje produkty na całym świecie, dlatego musimy mieć strategię logistyczne zapewniające szybką dostawę naszych produktów, po możliwie najniższych kosztach.

Praca w Dziale logistyki obejmuje dwie główne funkcje. Jedną, to planowanie i zarządzanie, czyli tworzenie i realizacja strategii zorientowanej na klienta. Drugą, to opracowanie systemu, czyli narzędzia wsparcia realizacji tych strategii.

W ramach planowania i zarządzania utworzyliśmy centra logistyczne w pięciu miejscach na całym świecie, dla realizacji jak najlepszego systemu zaopatrzenia. Oprócz Globalnego Centrum Dystrybucji (Narita, Japonia), utworzyliśmy Europejskie Centrum Dystrybucji (w Holandii), Centrum Dystrybucji na Amerykę Płn. (W Los Angeles, USA.), Azjatyckie Centrum Dystrybucji (w Singapurze) i Chińskie Centrum Dystrybucji (w Szanghaju, Chiny).

W ramach rozwoju systemu, w 2000 roku wdrożyliśmy projekt zerowych braków w magazynach oraz jedyny w swoim rodzaju system zarządzania zapasami. Aby utrzymać optymalną równowagę między popytem a podażą, Dział Logistyki wprowadził we wszystkich centrach logistycznych na całym świecie jednolity system zarządzania zapasami.

Wciąż poszukujemy jeszcze efektywniejszego systemu logistycznego, aby przez szybką dostawę zapewnić satysfakcję klienta. Optymalizujemy również obsługę klienta, poprzez dostosowanie rodzaju opakowań do specyfiki regionu oraz etykietowanie i oznakowanie zgodnie z potrzebami indywidualnego klienta.

Budowanie łańcucha dostaw spełniającego oczekiwania klientów

Obecnie pracujemy nad poprawą wydajności i obniżeniem kosztów istniejącego systemu logistycznego oraz rozwijaniem naszej zdolności do przewidywania zmian w zakresie usług logistycznych poprzez nadzór całego łańcucha dostaw. Dla przykładu,



wymiana danych pomiędzy naszymi pięcioma centrami logistycznymi odbywa się w czasie rzeczywistym, co zapewnia płynny transport produktów i zapobiega ich przetrzymywaniu w magazynie. Ponadto staramy się również wdrożyć bardziej efektywną organizację łańcucha dostaw poprzez skuteczne wykorzystanie umów o wolnym handlu (FTA). Istotne znaczenie ma dla nas nie tylko zarządzanie logistyką produktów wywarzanych i sprzedawanych w poszczególnych regionach, ale także wykorzystywanie umów FTA, Porozumień o Transpacyficznym Strategicznym Partnerstwie Gospodarczym (TPP) i Umów o Regionalnym Kompleksowym Partnerstwie Gospodarczym (RCEP) dla zapewnienia efektywnego przesyłu towarów do krajów ościennych. Ponadto, zaspokajanie potrzeb klientów wymaga od nas efektywnego zarządzania ilością

i partiami towarów, ponieważ skraca to czas dystrybucji. Musimy zatem w pełni wykorzystywać najnowocześniejsze narzędzia IT. Duża ilość informacji o zamówieniach, dostawach i logistyce jest dostępna w postaci cyfrowej; jednak system nie jest jeszcze doskonały. Kontynuujemy prace nad stworzeniem systemu obsługującego pełny łańcuch dostaw, który pozwoli nam reagować na wszelkie zmiany poprzez wizualizację niezbędnych informacji w czasie rzeczywistym.

Logistyka zorientowana na klienta

Chociaż priorytetowo traktujemy szybkość dostawy, ulepszymy cały łańcuch dostaw i wdrażamy najbardziej zaawansowane systemy IT, gwarantujące najwyższe zadowolenie klienta. Naszym celem jest stworzenie narzędzi

zapewniających dostawę produktów do klienta w dowolnym miejscu i czasie. Świadczenie lepszych usług naszym klientom wymaga ciągłego gromadzenia informacji. Klucz do poprawy naszych usług jest czasami ukryty w naszym codziennym życiu poza pracą. Jesteśmy otwarci na wskazówki, wdrażamy je bez wahania i staramy się gromadzić doświadczenia dla zapewnienia, aby system był jeszcze bardziej efektywny.

Pracujemy w otoczeniu, które pozwala nam korzystać z wysoce zaawansowanych zasobów Internetu. Wykorzystując je, skupiamy się na identyfikacji informacji, które mogą przyczynić się do poprawy usług i stworzenia optymalnej sieci zdolnej do dostarczania produktów klientom w ciągu 24 godzin. Pragniemy, aby narzędzia marki DIAEDGE były preferowanym wyborem dla naszych klientów.

Globalna sieć

Holandia (Europejskie Centrum Dystrybucji: EDC)



Narita (Globalne Centrum Dystrybucyjne: GDC)



Singapur (Azjatyckie Centrum Dystrybucji: ADC)



Szanghaj (Chińskie Centrum Dystrybucji: CDC)



Los Angeles (Centrum Dystrybucji na Amerykę Płn.: NADC)



PRZEŁOMOWE TECHNOLOGIE

Część 6

System odprowadzania wióra Qing NEO



Narzędzia z systemem odprowadzania wióra wprowadzono już 30 lat temu

Odprowadzanie wióra to odwieczny temat w obróbce metali. Niewłaściwe usuwanie wióra może prowadzić do wielu problemów, wśród których wymienić można pogorszenie jakości obrabianej powierzchni i uszkodzenia krawędzi skrawającej. Ogólnie rzecz biorąc, doskonalenie koncentrowano tradycyjnie na łamaczach wióra i chłodziwach. Jednak około 30 lat

temu firma Mitsubishi Materials podeszła do rozwiązania tego problemu od całkowicie innej strony. Podczas skrawania zastosowano odsysanie wióra za pomocą odkurzacza przemysłowego. W 1986 roku pomysł ten zastosowano w systemie Qing. Ten specjalny system miał na celu zwiększenie skuteczności odprowadzania wióra podczas frezowania płaszczyzn bloków

cyldrów. Wiór nie tylko może uszkodzić wewnętrzną powierzchnię bloku cylindrów, ale również musi zostać usunięty, co znacząco wpływa zarówno na jakość, jak i wydajność obróbki. Celem rozwiązania tego problemu, zaproponowano system polegający na odbiorze wióra w trakcie obróbki. Tak powstały systemy odprowadzania wióra Mitsubishi.

Ewolucja systemu Qing

Pierwszy system Qing (typ QSV) pojawił się w roku 1986. Wiór powstający w procesie skrawania jest unoszony za pomocą płytki kierującej i zasysany do pojemnika. Chociaż ma on stabilną wydajność, wymaga on węży i pojemnika odbiorczego, co jest stosunkowo kosztowne. Dla zwiększenia wygody, na początku lat 90-tych opracowano system Qing drugiej generacji (QWA), w którym zastosowano podwójny system powietrzny. Kompresor tłoczy powietrze do obudowy, a odkurzacz przemysłowy odciąga wiór za pomocą separatora cyklonowego. Było to rozwiązanie

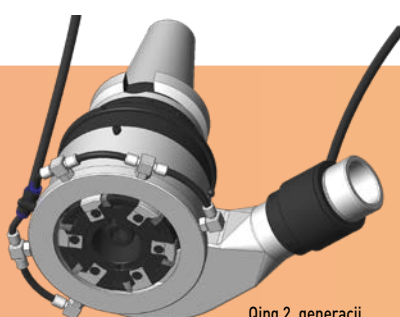
bardzo skuteczne przy obróbce żeliw i aluminium, więc zastosowało go wielu klientów. Pod koniec lat 90-tych skonstruowano system Qing trzeciej generacji. Powrócono w nim do pierwotnej koncepcji kierowania wióra na przenośnik, zamiast zbierania go do pojemnika. Siła odśrodkowa, automatycznie kieruje wiór na przenośnik, a nie do pojemnika, przez co nie jest potrzebne sprężone powietrze. Konstrukcja taka jest kompatybilna z systemami automatycznej wymiany narzędzi w centrach obróbczych i ma bardzo

prostą konstrukcję, co pozwala utrzymać stosunkowo niską cenę narzędzia.

Po wprowadzeniu tych nowatorskich rozwiązań, wielu innych producentów opracowało szereg rozwiązań do odbioru wióra. Kosztowny jest jednak ich serwis i konserwacja. Dodatkowo, przejście na system produkcji gniazdowej spowodowało stopniowy spadek zapotrzebowania na systemy odbioru wióra. Wielu producentów zaprzestało ich produkcji, jednak w Mitsubishi Materials kontynuowano produkcję, aby zaspokoić istniejące zapotrzebowanie.



Qing 1. generacji



Qing 2. generacji



Qing 3. generacji

Powstanie najbardziej zaawansowanego systemu Qing NEO

W 2015 roku, na zamówienie Toyota Auto Body Co., Ltd, w Mitsubishi Materials rozpoczęto prace nad stworzeniem systemu Qing 4. generacji, o nazwie Qing NEO. Qing NEO składa się z obudowy osłaniającej cały frez, oprawki, łożyska i nakrętki zabezpieczającej. Wiór powstający podczas skrawania jest odprowadzany przez osłonę do zewnętrznego pojemnika. Konstrukcja ta zapewnia wysoką skuteczność odprowadzania wióra. Systemy Qing generacji od 1. do 3. montowano tylko z frezami czotowymi, natomiast system Qing NEO można zastosować do wielu narzędzi, w tym frezów czotowych, profilowych i w obróbce głębokich otworów. Prędkość przepływu powietrza wokół krawędzi narzędzia, powstała wskutek siły odśrodkowej wytwarzanej przez przepływ powietrza i obroty narzędzia, wynosi 10 000 - 40 000 mm/s, co wystarcza do wtłoczenia wióra do kanału zamontowanego na oprawce, a następnie do pojemnika. Obecnie trwają prace nad rozwojem systemu Qing NEO i dostosowaniem go do automatycznego zmieniaacza narzędzi oraz nad zastosowaniem systemu Qing NEO w narzędziach do toczenia.

Konstrukcja obudowy



Schemat odprowadzania wióra

vc=130m/min, fz=1,3mm/ząb ap=1mm, ae=35mm, L200m
Obróbka bloku o długości L=200 mm (1 przejście)



Konstrukcja narzędzia



(Z lewej) **Nobukazu Horiike** Grupa narzędzi przemysłowych, Centrum konstrukcji narzędzi składanych, Dział B&R (pracuje w firmie od 1988r.)
(z prawej) **Takahiro Sato** Grupa konstrukcji narzędzi, Centrum technologii obróbki skrawaniem, Dział B&R (pracuje w firmie od 1987r.)

Patrząc wstecz na historię prac

Horiike: Brałem udział w konstruowaniu systemów Qing 2. i 3. generacji. Chociaż klienci pytali nas, czy system Qing może być stosowany przy obróbce form metalowych, nie dysponowaliśmy systemem CAD do projektowania 3D, a nasza technologia analizy zjawisk podczas odsysania wióra ani technologia produkcji nie była wystarczająco zaawansowana do skonstruowania takiego produktu. Jednak postęp dokonujący się w ostatnim czasie w wielu technologiach pozwolił nam zaprojektować mechanizm, który był nie do pomyślenia wcześniej. Mamy nadzieję, że nowy system Qing będzie tak popularny wśród klientów, jak jego poprzednie wersje.

Sato: Produkcja Qing NEO zakończyła się pomyślnym rezultatem, ponieważ byliśmy w stanie wyobrazić sobie rezultat już na początkowym etapie prac. Zdobyłem wiedzę na temat systemów odprowadzania wióra i rozwiązań, w tym pojemników na wiór, węży i łożysk, które nie są związane z projektowaniem narzędzi, ale to poszerzyło moje horyzonty jako inżyniera. W przyszłości chciałbym skoncentrować się na obniżeniu kosztów i zwiększeniu asortymentu, pozwalającemu na rozszerzenie zakresu zastosowań i zwiększeniu satysfakcji klientów.



PRZEŁOMOWE TECHNOLOGIE

Wywiad specjalny z przedstawicielem
Toyota Auto Body Co., Ltd.

Doskonała współpraca w zespole pozwoliła na opracowanie Qing NEO

Firma Toyota Auto Body Co., Ltd., wraz z którą wspólnie opracowaliśmy system Qing NEO, powstała w 1945 jako producent nadwozi ciężarówek w Grupie Toyota. Rozszerzyła ona swą działalność o pojazdy użytkowe, minivany i SUV-y. Dzięki prowadzeniu prac badawczo-rozwojowych i produkcji w Japonii, produkty firmy szybko reagują na zapotrzebowanie rynku. Ponadto, firma zaangażowała się w projektowanie i rozwój szerokiej gamy produktów. Obejmuje ona pojazdy opieki socjalnej i urządzenia do transportu osób starszych i niepełnosprawnych, jak również małe pojazdy elektryczne, które mają się stać początkiem mobilności nowej generacji. W artykule tym prosimy Mitsumasa Okudę, Akihiro Idota i Satonori Matsumoto z Toyota Auto Body, aby opowiedzieli nam historię prac nad systemem Qing NEO.

Automatyzacja procesu obróbki metalowych form prasowniczych

– Jak doszło do wspólnego opracowania systemu Qing NEO?

Okuda: Wydział form metalowych produkuje formy prasownicze do blach nadwozia, a ponieważ formy do blach na pojazdy użytkowe, minivany i SUV-y mają duże rozmiary, przy ich obróbce powstają duże ilości wiórów. Do tej pory dużo czasu poświęcaliśmy na usuwanie wióra, co wymagało wstrzymania procesu obróbki i utratę cennego czasu. Ponieważ automatyzacja obróbki jest niezbędna dla obniżki kosztów i zwiększenia wydajności, usuwanie wióra również było bardzo ważne. Wiedzieliśmy, że istnieje oprzyrządowanie do odprowadzania wióra w trakcie obróbki i pomyśleliśmy, że to może być właściwe rozwiązanie, zwiększające skuteczność automatyzacji.

– Kiedy rozpoczęliście prace nad automatyzacją produkcji form prasowniczych?

Okuda: Decyzję o zmianie podstawowej metody produkcji metalowych form prasowniczych podjęliśmy w 2012 r. Ważnym elementem, który omawialiśmy, było zmniejszenie ilości odpadów podczas

poszczególnych procesów produkcyjnych. Był to moment, kiedy narodził się pomysł opracowania specjalnego oprzyrządowania do zbierania wióra.

Sato: Pierwsze spotkanie miało miejsce w czerwcu 2015 r.

Idota: Najpierw sporządziliśmy szkice ilustrujące nasz pomysł i złożyliśmy wizytę w zakładzie Mitsubishi Materials w Tsukuba. Początkowo nie mieliśmy pewności, czy Mitsubishi Materials przyjmie to skomplikowane zlecenie, jednak ich pracownicy chętnie się zaangażowali.

Okuda: Mimo, że Mitsubishi Materials wcześniej produkowało systemy Qing, nam potrzebny był system przeznaczony specjalnie do obróbki form co oznaczało, że Mitsubishi Materials musiało zacząć wszystko od początku. Jednak ich zapał do pracy wspólnie z nami nad tym projektem był widoczny od samego początku, co bardzo nas ucieszyło.

Sato: Dziękujemy bardzo za mite słowa. Gdy usłyszałem o ich prośbie po raz pierwszy, trochę miałem obawy, czy będziemy a stanie sprostać ich potrzebom. Aby je zaspokoić, musieliśmy jak nigdy dotąd, odstąpić od grawitacyjnej metody

odbioru wióra. Moje doświadczenia w projektowaniu wiertel pomogły mi w opracowaniu nowego kształtu i gdy ta koncepcja zaczęła dojrzewać w mojej głowie poczułem, że to może się udać.

Matsumoto: Chociaż za każdym razem, gdy omawialiśmy projekt, nasze życzenia były trudne do spełnienia, oni szybko znajdowali rozwiązania spełniające nasze potrzeby. Po każdej kontroli prototyp był coraz lepszy, co dało mi poczucie pewności co do ich prac.

Idota: Zlecenie złożyliśmy w czerwcu, a do połowy września Mitsubishi Materials wykonało prototyp, złożony z korpusu i ostony, a nie jedynie projekt modelu.

(Od lewej) **Takahiro Sato** (Mitsubishi Materials), **Akihiro Idota** i **Satonori Matsumoto** (Toyota Auto Body), **Yoshiyuki Sugiura** (Biuro Mikawa, Dział handlowy Mitsubishi Materials), **Mitsumasa Okuda** (Toyota Auto Body)

Mitsumasa Okuda: Dyrektor generalny, Wydział konstrukcji maszyn, Dział maszyn i narzędzi

Akihiro Idota: Kierownik projektu, Wydział konstrukcji maszyn, Dział maszyn i narzędzi

Satonori Matsumoto: Grupa ds. form metalowych, Wydział konstrukcji maszyn, Dział maszyn i narzędzi





Sato: Gdy przeprowadziliśmy próby wewnętrzne we wrześniu, nie stwierdziliśmy żadnych problemów podczas obróbki, takich jak np. śladów wskutek drgań samowzbudnych, a skuteczność usuwania wióra wyniosła 90%, co spełniło nasze oczekiwania. Poczuliśmy, że nam się udało.

Partner wciąż poszukujący nowych rozwiązań

Okuda: Byłem zdumiony, obserwując testy obróbki. Wiór podczas obróbki jest zjawiskiem naturalnym, natomiast trudno wprost było uwierzyć, że jest on automatycznie usuwany.

Sato: Wszyscy byliśmy bardzo zaskoczeni widząc, że podczas obróbki nie było prawie wcale wiórów. To zmotywowało nas do zawalczenia o jeszcze większą satysfakcję klienta. Cieszyliśmy się bardzo z wrażenia, jakie wywarła na klientach skuteczność naszego systemu, przewyższająca ich oczekiwania.

Idota: Pan Sato udzielił nam wszelkiej pomocy i robił wszystko, aby spełnić nasze oczekiwania. Zawsze znajdował rozwiązania problemów, które zgłaszaliśmy na spotkaniach i uwzględniał je w kolejnym prototypie.

Sato: Każdy z nas z przyjemnością podchodził do rozwiązania napotykanych problemów. To było moje pierwsze doświadczenie jeśli chodzi o omawianie problemów i rozwiązań wspólnie z klientem. Omawialiśmy wszystkie sprawy, aż byliśmy przekonani, że znaleźliśmy najlepsze rozwiązanie. Praca z ludźmi z Toyota Auto Body była prawdziwą przyjemnością.

Idota: Każdego roku w listopadzie prezentujemy nowe rozwiązania techniczne, nad którymi pracowaliśmy. Jedną z moich prezentacji dotyczyła systemu Qing NEO, w której wykorzystałem prototyp, o którego szybkie przygotowanie zwróciłem się do Mitsubishi Materials. Pokazałem operację odprowadzania wiórów i wszyscy obecni byli pod wrażeniem jej skuteczności.

– Czy prace przebiegały sprawnie?

Idota: Czasami kształt przedmiotu obrabianego stwarzał problemy podczas obróbki, np. kolizja ostony z oprawką lub niższa skuteczność usuwania wióra. Pracowaliśmy jednak pilnie nad ustaleniem przyczyny i opracowaniem rozwiązania dla każdego napotkanego problemu.

Sato: Podczas obróbki pod kątem 75 stopni skuteczność usuwania wióra jest wyraźnie niższa. Jest to kwestia, nad którą teraz będziemy pracować.

Okuda: Gdy zmieniliśmy całość konstrukcji, aby wyeliminować kolizję między ostoną a oprawką, skuteczność usuwania wióra wyniosła ok. 96-97%, a 90% na pochyleniach. Te wyniki nas satysfakcjonowały, ale pan Sato chciał, aby były one jeszcze lepsze. Główny cel, czyli kompatybilność Qing NEO z systemem ATC powinien być osiągnięty, ale wciąż staramy się znaleźć sposoby redukcji kosztów.

Idota: Relacje, jakie nawiązaliśmy podczas naszych wspólnych prac pozwoliły nam na swobodną wymianę opinii i to był główny klucz do sukcesu. Kontynuujemy naszą współpracę z nadzieją, że w kolejnych projektach dotychczas do nas producenci oprzyrządowania i obrabiarek.

– Na koniec naszej rozmowy, chciałbym zapytać na co Pana najbardziej interesuje w obróbce metali.

Sato: Na pierwszy rzut oka obróbka metali jest bardzo prosta, ale w rzeczywistości jest to bardzo skomplikowany świat. Każdy klient ma inne cele, np. odprowadzanie wióra, wydłużenie trwałości narzędzia i uzyskanie wysokiej gładkości powierzchni, co można osiągnąć na różne sposoby. Po osiągnięciu każdego celu czuję satysfakcję widząc, że jesteśmy bliżej ideału.

Matsumoto: Dla mnie z kolei wartością jest możliwość ilościowego określenia tego, co zaplanowaliśmy i zrealizowaliśmy. Dla przykładu, skrócenie czasu na usuwanie wióra z jednej godziny do jedynie kilku minut, dzięki czemu cały czas obróbki skraca się o połowę. Nasze osiągnięcia są wyraźnie widoczne i dają mi to ogromną satysfakcję, gdy usatysfakcjonowani

są też pozostali zaangażowani.

Okuda: Chociaż punkt ciężkości przesuwamy się z produktów na usługi, dążenie do tworzenia urządzeń umożliwiających podnoszenie jakości i obniżenie kosztów będzie kontynuowane. Jestem dumny, że obróbka form metalowych jest tym, co tworzy wartość produktu.

Idota: Wciąż wiele obszarów wymaga udoskonalenia, a jednym z nich był Qing NEO. Poza tym, ciągle opracowywane są nowe materiały, trudne do obróbki przy użyciu dotychczasowych technologii co oznacza, że istnieje ogromny potencjał do tworzenia innowacyjnych technologii obróbki metali.

Okuda: W Toyota Auto Body często dokonuje się przeróbki istniejących narzędzi, ale rzadko zdarza się, abyśmy tworzyli narzędzia od samego początku i wspólnie z inną firmą. Życzyłbym sobie, aby było więcej partnerów, którzy chcą współpracować właśnie w taki sposób. Jestem przekonany, że pomimo trudności, możliwe jest skrócenie o połowę obecnego czasu obróbki. Moim pragnieniem jest znalezienie jak najlepszej metody obróbki form prasowniczych.





Firma Mitsubishi Materials to nie tylko producent narzędzi

Staramy się natychmiast odpowiadać na wyzwania stojące przed klientami i aktywnie przyczyniać się do ich sukcesów z poświęceniem właściwym dla profesjonalisty.

Poprzez nasz magazyn "Your Global Craftsman Studio" pragniemy być jedynym producentem narzędzi, oferującym jedyny w swoim rodzaju serwis dla naszych klientów na całym świecie.

Nasz magazyn to miejsce, w którym możesz:

Znaleźć najnowocześniejsze technologie i produkty.

Znaleźć interesujące Cię rozwiązania w każdym czasie i w każdym miejscu na świecie.

Dzielić naszą ekscytację najnowszymi osiągnięciami technologicznymi i innowacyjnymi produktami.

To forum wymiany przemyśleń i tworzenia wspólnie z naszymi klientami fascynujących rozwiązań, spełniających ich indywidualne potrzeby.

YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO MITSUBISHI MATERIALS



YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

Co oznacza nasze logo?

Nasze logo przedstawia osoby ustawione w krąg i trzymające się za ręce. Krąg symbolizuje ziemię. Trzymanie się za ręce to nasza zasada, aby rozwijać się, odnosić sukces idąc "ręką w rękę" z klientami z całego świata i współpracować z nimi w rozwijaniu nowoczesnych technologii.

Kształt logo zawiera w sobie kilka znaczeń. W sposób symboliczny łączy kształt narzędzia skrawającego z dominującą literą M oznaczającą markę Mitsubishi Materials. Wyobraża on także płomień - symbol zapatu właściwego fachowcom.



Od redakcji

Publikacja numeru 6 czasopisma branżowego MMC była możliwa dzięki poświęceniu i zaangażowaniu wielu osób. Pragnę wyrazić moją głęboką wdzięczność wszystkim osobom, do których zwróciliśmy się z prośbą o współpracę. Niniejszy numer jest poświęcony branży motoryzacyjnej i jest kontynuacją numeru 2. Zaprezentowaliśmy w nim przyszły trend samochodów nowej generacji. Prognozy dotyczące trendów rynkowych mogą ulec znacznej zmianie w ciągu zaledwie kilku miesięcy, a to oznacza, że nawet najbardziej doświadczony umysły w branży mogą mieć kranowo różne opinie.

Nie jest przesadą stwierdzenie, że historia motoryzacji nierozdzielnie spleta się z historią narzędzi skrawających. Producenci narzędzi są pesymistyczni co do przedstawienia się na produkcję pojazdów nowej

generacji. W rzeczywistości zapotrzebowanie na obróbkę skrawaniem w wartościach bezwzględnych spadło, więc konkurencja w branży będzie jeszcze bardziej zacięta. Jednak zmniejszenie popytu nie oznacza końca branży. Jest to także otwarcie wielu nowych szans rynkowych.

Jestem przekonany, że branża narzędzi skrawających wciąż będzie wartościowym partnerem dla przemysłu motoryzacyjnego, przemysłu, w którym studenci kierunków ścisłych i technicznych pragną rozpocząć swą karierę zawodową.

Yutaka Nada
Redaktor naczelny

Your Global Craftsman Studio, Nr 6
Opracowanie: Dział strategii biznesowej
Advanced Materials & Tools Company
Mitsubishi Materials Corporation

Kopiowanie lub reprodukcja treści niniejszego magazynu bez zezwolenia, w tym tekstów i zdjęć jest zabronione.